335

7 folding plates

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/traitedelafabriq00duha

TRAITÉ

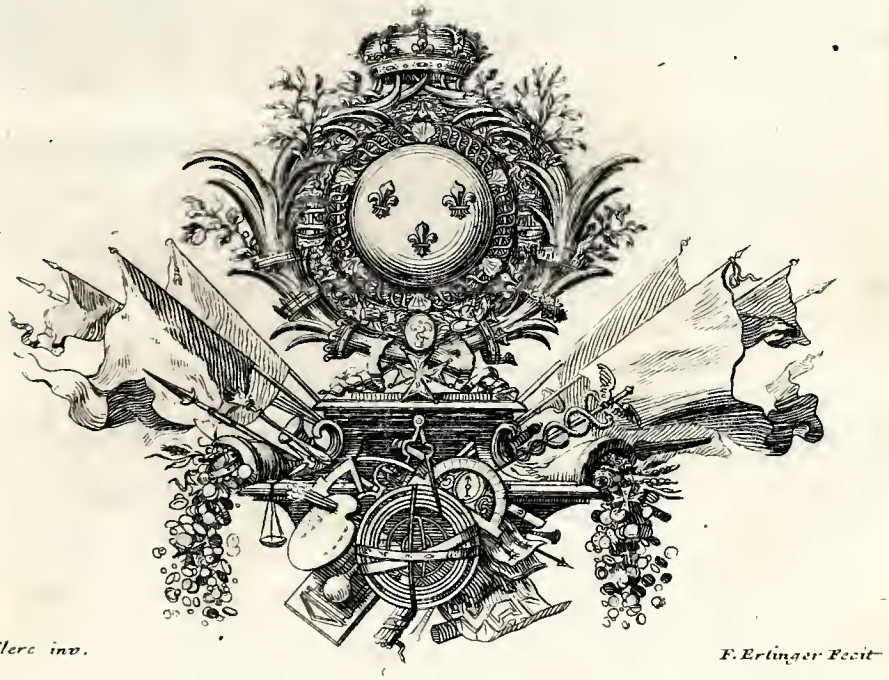
DE LA

FABRIQUE DES MANŒUVRES POUR LES VAISSEAUX,

OU

L'ART DE LA CORDERIE PERFECTIONNÉ.

Par M. DU HAMEL DU MONCEAU, *de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, Inſpecteur de la Marine dans tous les Ports & Havres de France.*

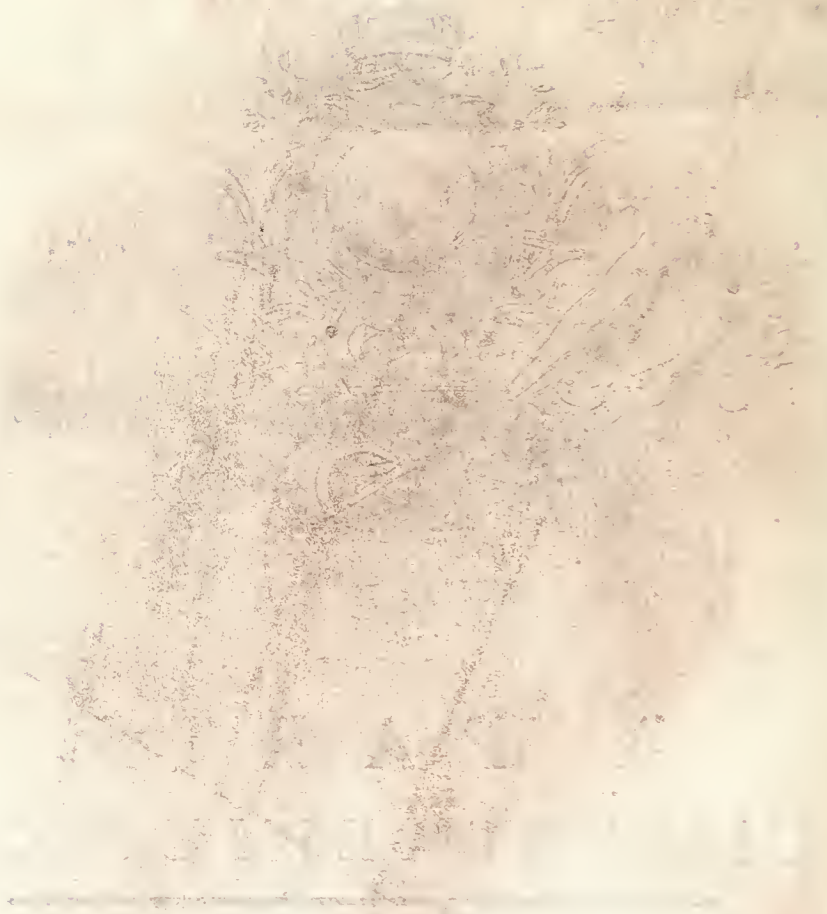


le Clerc inv. *F. Ertinger Fecit*

A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLVII.



PRE'FACE.

E remarquai en faiſant mes premières tournées dans les Ports, que preſque tous les Officiers ſe plaignoient des Cordages qu'on y fabriquoit pour la garniture des Vaiſſeaux. Nos manœuvres ſont ſi peſantes qu'elles ſurchargent le haut des vaiſſeaux ; c'eſt fatiguer exceſſivement des équipages que de leur donner à manier des cordages ſi lourds, ſi durs & ſi roides ; ils exigent plus de force pour les faire rouler dans les poulies, qu'il n'en faut pour vaincre les réſiſtances. A chaque inſtant il ſe forme de ces eſpèces de nœuds que les marins appellent *Coques*, & par cet accident des poulies ſont quelquefois briſées, des matelots ſont eſtropiez, & les opérations ſont toûjours retardées ; leur groſſeur préſente une telle ſurface au vent, qu'il eſt impoſſible que la marche des vaiſſeaux n'en ſoit ralentie & la dérive augmentée quand on *court au plus près ;* encore ſi en augmentant

la groſſeur des cordages, on les avoit rendu aſſez forts pour ne point rompre ; mais quantité de cordages, tels que les *Tournevires,* les *Rides* de *haubans*, les *Bragues* des affûts, rompent ſouvent dès le commencement de la campagne, cet accident eſt même quelquefois arrivé à des manœuvres principales.

Ces plaintes preſque générales des Officiers ſur un article auſſi important pour la Marine, m'engagèrent à examiner avec une attention particulière toutes les opérations du Cordier. La première choſe qui m'étonna, fut de voir que chaque corderie ſuivoit des uſages particuliers auxquels elle applaudiſſoit, condamnant les pratiques des autres corderies. Ici on *eſpadoit,* là on proſcrivoit cette opération comme dangereuſe ; je trouvois des *Peignes* beaucoup plus fins dans une corderie que dans une autre ; les uns ne fabriquoient qu'une eſpèce de fil, d'autres en faiſoient de trois ; le degré de tortillement, tant des fils que des cordages, n'étoit pas non plus uniforme. Je tentai de reconnoître la cauſe de ces variétés que je trouvois dans des manufactures ſemblables, où, pour toutes ſortes de raiſons, je devois m'attendre à une uniformité parfaite ; mais ſi pour cela je queſtionnois ceux qui paſſoient pour être les plus habiles dans l'art du cordier, ils me répondoient froidement qu'ils ſuivoient les uſages qui étoient établis depuis long tems dans leur attelier, & qu'ils les croyoient préférables à tous autres. Cette raiſon (ſi ç'en eſt une) étoit la meilleure que je puſſe obtenir ; le reſte n'étoit preſque qu'un jargon vague auquel on s'accoûtume à force de le répéter, & qu'on adopte parce qu'il eſt d'accord avec le préjugé. Celui qui n'eſpadoit pas, diſoit que l'eſpade déchiroit le chanvre ; celui qui peignoit peu, ſoûtenoit que le peigne l'*énervoit ;* ſi l'on filoit gros, c'étoit afin que le fil fût plus en état de ſupporter les

efforts du *Commettage;* ſi l'on filoit plus fin, c'étoit pour que les fils ſe rapprochaſſent mieux les uns des autres; où on tordoit beaucoup, c'étoit pour donner plus de ſoûtien à la corde ; où on commettoit moins ſerré, c'étoit pour lui conſerver plus de ſoupleſſe. Tous ces cordages étoient cependant fabriquez pour le ſervice du même Souverain, ils étoient deſtinez à la garniture des mêmes vaiſſeaux, qui devoient ſouvent naviguer & combattre ſur les mêmes mers ; en un mot, ils devoient ſervir aux mêmes uſages, ils étoient faits à peu près avec les mêmes matières, & néanmoins ils étoient différens par la façon dont ils avoient été fabriquez. Si une pratique étoit démontrée bonne dans un port, pourquoi ne l'étoit-elle pas dans tous les autres ? Le peu de ſolidité des réponſes qu'on faiſoit à cette queſtion, ſervit du moins à me faire apercevoir que cet art fourniſſoit pluſieurs doutes qu'il ſeroit utile d'éclaircir par de bonnes expériences. Convient-il d'eſpader le chanvre ? le doit-on beaucoup peigner ? lequel eſt le plus avantageux de filer gros ou fin, à la ceinture ou à la quenouille ? à quel point convient-il de tordre le fil & les cordes ? Quand je commençai à travailler ſur l'art du cordier, je croyois que mon travail ſe borneroit à me mettre en état de prononcer ſur de pareilles queſtions, & comme elles ne me paroiſſoient pas être en grand nombre, je comptois être bientôt ſatisfait ; mais à meſure que j'acquérois des connoiſſances, je formois de nouveaux doutes, & cet art qui au premier coup d'œil m'avoit paru extrêmement ſimple & borné, devint, étant examiné avec plus d'attention, beaucoup plus vaſte & plus étendu que je ne croyois ; & je m'aperçus bien-tôt que, ſans ſortir des bornes que je m'étois preſcrites, ſans faire des ſyſtèmes de pure théorie, & ſans rien propoſer qui n'eût été confirmé par l'expérience, je

pouvois rendre mon ſujet intéreſſant, & l'enrichir de recherches curieuſes & dignes de l'attention des lecteurs qui cherchent à s'inſtruire. Quant à l'importance de la matière, on ſçait qu'il eſt impoſſible de ſe paſſer de cordages pour la marine, pour le génie, pour l'artillerie, & pour la plûpart des machines qui, ſans le ſecours des cordes, ſeroient, pour ainſi dire, des ſquelettes décharnez, dénuez de muſcles, & incapables de produire aucun effet.

Plus j'apercevois de découvertes à faire dans l'art de la corderie, plus il me paroiſſoit mériter une étude ſuivie, mais auſſi plus le travail que j'avois entrepris devenoit pénible. Il n'étoit plus queſtion de ſe borner à la réſolution de quelques problèmes, il s'agiſſoit de prendre la choſe dès ſon principe, de ſuivre le cordier dans toutes ſes opérations, & de refondre, pour ainſi dire, tout ſon art pour l'aſſervir à des règles certaines.

Je ſentis alors le beſoin que j'avois d'être ſecouru. Le peu de ſéjour que ma place me permet de faire dans les Ports, ne me laiſſant pas le maître de ſuivre des opérations longues, & qui ne pouvoient être exactes ſi elles étoient faites avec trop de précipitation, je deſirois de trouver un collégue habile, vigilant, actif, patient, exact, qui réſidât dans les Ports, & qui avec cela eût un eſprit liant, ſans lequel le concert ne peut ſubſiſter. Je fus aſſez heureux pour trouver à Marſeille M. le Comte de Pontis alors Enſeigne des Galères, qui, outre les qualités dont je viens de parler, joignoit à des connoiſſances fort étendues en géométrie, un eſprit juſte & propre pour les découvertes, en un mot, ce goût de recherches qui fait le bon Phyſicien.

Le zèle de M. de Pontis pour le bien du ſervice ne lui permit pas d'héſiter quand je l'invitai de s'aſſocier à moi pour ſuivre un travail qui me paroiſſoit devoir être très-

avantageux à la Marine. Il eut ſeulement quelque peine à ſe perſuader qu'on pût faire quelque choſe de mieux que ce qui ſe pratiquoit dans la corderie de Marſeille, où la conſommation étant petite, on peut prendre & où on prenoit en effet plus de précaution que dans les grands ports de la Marine. Si dans cette corderie on ne faiſoit pas de meilleurs cordages que dans les autres, on les y faiſoit du moins plus propres & plus ſatisfaiſans à la vûe. Les apparences ſont ſouvent trompeuſes, mais qui eſt-ce qui ſe peut flatter de n'en pas être la dupe! quelque précaution que l'on prenne, la force de l'habitude nous entraîne, elle forme toûjours un nuage qui nous empêche d'apercevoir clairement la vérité; ce nuage ne ſe diſſipe pas ſans peine, & peu d'hommes ſe donnent les ſoins qui ſont néceſſaires pour cela. Néanmoins quelques conférences que j'eus avec M. de Pontis, le perſuadèrent; il convint que la corderie de Marſeille qui, à pluſieurs égards, travailloit mieux que les autres, pouvoit commettre dans certaines opérations des fautes conſidérables. L'aſſociation fut conclue pendant le ſéjour que je fis à Marſeille en 1737; nous dreſſames un projet du travail que nous allions entreprendre, & nous fimes une liſte des expériences que nous avions à faire.

M. Dhericourt Intendant des Galères ayant conçu l'utilité de nos recherches, s'y intéreſſa & nous promit tous les ſecours qui dépendroient de lui.

Satisfait de ces heureuſes diſpoſitions, je revins ſolliciter l'agrément de M. le Comte de Maurepas, la choſe fut bien facile; ce Miniſtre éclairé, qui ſe montre également zélé pour le bien de la Nation & l'intérêt des Sciences, ſçavoit d'avance que cet art ſi important à la Marine avoit beſoin d'être perfectionné; un ſimple expoſé de notre projet lui en fit apercevoir toute l'utilité; il me dit qu'il en deſiroit

l'exécution, les ordres furent expédiez, & les récompenſes promiſes dès-lors à M. de Pontis pour ſoûtenir ſon émulation, ont eu leur effet.

M. de Pontis commença à travailler avec ardeur, il m'informoit de ſes opérations, je lui faiſois part de mes réflexions, & comme l'exécution d'une expérience en faiſoit ſouvent imaginer pluſieurs autres, la liſte des expériences à faire augmentoit au lieu de diminuer.

De mon côté je raſſemblois des matériaux & j'exécutois les petites expériences qu'on peut faire dans les endroits où l'on manque des ſecours que l'on trouve dans les ports du Roy.

Bien-tôt je fus envoyé à Breſt où j'avois lieu d'eſpérer toutes les commodités poſſibles pour faire des épreuves. M. de Radouay Chef d'Eſcadre, qui commandoit alors la Marine dans ce port, étoit trop homme du métier pour ignorer combien il étoit avantageux à la marine de perfectionner la fabrique des manœuvres, & l'amour qu'il avoit pour le bien du ſervice, dont il a donné des preuves juſqu'à la mort, ne lui permettoit pas d'être indifférent ſur notre travail ; auſſi le goûta-t-il au point de deſirer l'exécution de nos expériences preſqu'avec autant d'ardeur que moi-même. Tous les Officiers du département furent invitez à y aſſiſter, & quoique M. de Radouay eût particulièrement chargé M. Dervaux Capitaine des Vaiſſeaux du Roy & habile Géomètre, de ſuivre toutes mes opérations, il y aſſiſtoit preſque toûjours lui-même, & il ne ceſſoit d'en témoigner ſa ſatisfaction devant un grand nombre d'Officiers que le bien de la choſe & l'exemple du Général y attiroient.

M. Bigot de la Mothe Intendant, qui avoit reçu les ordres de M. le Comte de Maurepas, les exécuta, & me fit fournir tout ce qui m'étoit néceſſaire.

M. Goubert Commiſſaire de la Marine, qui avoit dans ſon détail le magaſin général, la corderie & la garniture, me ſecourut avec tant de zèle que ſa ſanté en fût altérée.

J'avois beſoin d'autres ſecours, & je les trouvai; M. Beaucier Lieutenant de Port, extrêmement intelligent, actif & bon manœuvrier, ſe chargea de faire diſpoſer & agir toutes les manœuvres.

Ayant à veiller à l'exactitude des expériences & à répondre aux queſtions d'un grand nombre d'Officiers qui me faiſoient l'honneur d'y aſſiſter, j'avois beſoin que quelqu'un ſe chargeât de tenir la plume pour écrire ce qui arrivoit & pour faire les petits calculs que l'empreſſement des aſſiſtans exigeoit qu'on fît ſur le champ, M. Dervaux dont j'ai déjà parlé, & M. Olivier Ingénieur de la Marine, voulurent bien s'en charger, & je pouvois à coup ſûr m'en rapporter à eux.

Avec de tels ſecours & de ſi heureuſes diſpoſitions, on ſe doutera bien que le travail devoit aller vîte; auſſi y eut-il près de cent cinquante cordages éprouvez pendant quelques mois que je reſtai dans ce département.

Pluſieurs articles importans furent bien conſtatez; il s'en falloit néanmoins beaucoup que toutes les expériences qui étoient néceſſaires pour la perfection de la corderie, fuſſent exécutées, mais j'avois beſoin de repos, il me falloit réfléchir ſur ce qui avoit été fait, combiner les réſultats des épreuves, & former un nouveau plan d'expériences: c'eſt ce qui m'occupa une partie de l'hiver, pendant que M. de Pontis continuoit ſes recherches. Il eſt fait mention dans le volume des Mémoires de l'Académie de 1738, du commencement de notre travail & des premières expériences de M. de Pontis que je communiquai à l'Académie pour obtenir des lettres de correſpondance, qui affermirent beaucoup celle qui étoit déjà établie entre nous. M. de Pontis paſſa l'année 1739 à

Paris, & aſſiſta en qualité de Correſpondant à preſque toutes les aſſemblées de l'Académie.

Qu'il eſt avantageux, quand le concert ſubſiſte, que deux perſonnes éloignées l'une de l'autre travaillent ſur le même plan! chacun penſe de ſon côté, & les idées ſe multiplient: ſi les expériences donnent des réſultats pareils, on a tout lieu d'y avoir confiance, & ſi elles ne s'accordent pas, chacun s'efforce de ſon côté de trouver le nœud de la difficulté, les doutes s'éclairciſſent, & l'incertitude étant diſſipée, on tire des conſéquences plus certaines.

Muni de nouveaux projets, j'allai les exécuter à Rochefort. Outre que des affaires d'un autre genre avoient déterminé M. le Comte de Maurepas à me deſtiner pour ce département, il étoit avantageux que les différens ports de la marine fuſſent témoins de nos épreuves; nos recherches avoient beſoin de cette authenticité pour mériter la confiance: on ne peut pas nous ſoupçonner d'avoir mal vû ce qui a été vû de même par tous les Officiers de la Marine.

M. le Comte de la Roche-Alart Lieutenant général des armées navales commandoit dans ce port. Sa ſanté ne lui permettant pas de ſe rendre aſſiduement à nos expériences, il nomma M.rs de Chezac & de l'Aiguille pour y aſſiſter & l'informer de leur ſuccès; il ne pouvoit me donner des collégues en qui j'euſſe plus de confiance.

M. de Beauharnois alors Intendant de la Marine dans ce port, donna ſes ordres pour qu'il me fût fourni tout ce qui m'étoit néceſſaire, & M. Landré Lieutenant de port, ſe chargea obligeamment de la diſpoſition des manœuvres & de tout ce qui regardoit la garniture: il goûta nos vûes, il jugea comme nous de leur utilité, & quand je quittai le département il ſe chargea de ſuivre pluſieurs expériences qui n'étoient point achevées; c'étoit les laiſſer en bonne main.

L'année

L'année ſuivante ayant été deſtiné pour le même département, j'y continuai mes recherches, & j'y eus les mêmes ſecours. M. de Beauharnois qui avoit été nommé Intendant des armées navales, n'étoit plus dans ce port, mais j'y trouvai M. de Ricouart tout-à-fait diſpoſé à me faciliter les moyens de ſuivre mes expériences, & j'aurois bien profité de ces avantages ſi d'autres objets plus preſſans m'avoient permis de me livrer auſſi aſſidument que je l'aurois deſiré, aux recherches qui regardoient la corderie.

On voit par l'hiſtorique de notre travail que nos expériences n'ont point été faites en ſecret, mais que preſque toutes ont été exécutées en préſence de grand nombre d'Officiers, dont pluſieurs prenoient les réſultats & les combinoient en leur particulier. Y avoit-il quelque doute ſur l'exactitude d'une expérience? on la recommençoit; ſe préſentoit-il quelque difficulté? on eſſayoit de la lever, & c'étoit preſque toûjours l'expérience qui décidoit. Cette publicité doit donner de la confiance en nos expériences, & comme elles ſont le fondement principal de notre travail, cette confiance nous eſt néceſſaire.

D'ailleurs je ne crois pas qu'on déſapprouve le plaiſir que je trouve à témoigner ma reconnoiſſance aux Officiers qui m'ont prêté des ſecours ſi eſſentiels; mais en rempliſſant ce devoir, que ma ſatisfaction ſeroit compléte s'il m'étoit poſſible de me diſſimuler que j'ai perdu en M. de Pontis un correſpondant éclairé, un ami fidèle, &, plus que tout cela (ſi le bien du ſervice doit être préféré à ce que nous avons de plus cher) un jeune Officier qui ſembloit être fait pour ſervir avec la plus grande diſtinction! Il eſt mort en Amérique ayant le commandement d'une frégate du Roy, dont une partie de la garniture étoit faite ſuivant les principes qui ſont établis dans ce Traité.

Il me reſte à parler de la diſtribution de mon ouvrage.

Je n'étois pas le maître de choiſir l'ordre que je devois ſuivre, il m'étoit dicté par la choſe même. Le chanvre, ou la plante qui le fournit, eſt cultivé par les payſans, ce ſont eux qui lui donnent les premières préparations. Au ſortir de leurs mains on le reçoit dans les ports pour le remettre aux cordiers, qui le font paſſer par pluſieurs atteliers, dans leſquels il reçoit différentes autres préparations.

Avois-je rien de mieux à faire après l'avoir examiné dans les mains du payſan qui le ſême, qui le recueille, qui le *rouit*, qui le *broie*, ou qui le *tille*, que de le ſuivre dans celles du cordier qui le reçoit, qui le conſerve, qui l'affine, qui le file, & qui le réduit en cordages? Cet ordre naturel m'a engagé à faire treize Mémoires ou Chapitres qui compoſent tout cet ouvrage. Chaque chapitre eſt un petit traité particulier qui comprend une ſeule opération, & qui eſt preſqu'indépendant des autres. J'ai diviſé les chapitres en un nombre d'articles dont le contenu eſt annoncé par un titre en lettres italiques. J'ai multiplié le plus qu'il m'a été poſſible ces titres & ces ſubdiviſions, afin qu'on pût trouver plus aiſément ce qu'on déſireroit ſçavoir, ſans être obligé de lire tout un chapitre; c'eſt auſſi dans cette vûe que j'ai terminé les chapitres par une courte récapitulation. Enfin comme cet ouvrage pourroit être lû par des perſonnes qui n'auroient aucune connoiſſance ni de la fabrique des cordages, ni des termes de marine, j'ai mis à la fin un petit Vocabulaire où l'on trouvera l'explication de tous les termes d'art, qui la plûpart ne ſe trouvent point dans le Dictionnaire de Marine, ou y ſont très-mal définis. Je vais maintenant donner une idée de tout l'ouvrage, en ſuivant les chapitres les uns après les autres.

PLAN DE TOUT L'OUVRAGE.

CHAP. I.

On peut faire des cordes avec bien des matières différentes, végétales ou animales; néanmoins le peu de durée des unes, & la rareté des autres, fait qu'en Europe on n'emploie que les filamens du chanvre pour faire les manœuvres des vaiſſeaux. Il ſeroit donc ſuperflu de décrire toutes les matières dont on pourroit faire des cordes, mais il ſera avantageux au cordier de bien connoître le chanvre, puiſque c'eſt la ſeule matière qu'il doit employer. Il ne doit pas ignorer que l'écorce du chanvre eſt la ſeule partie utile pour ſon art, que cette écorce eſt adhérente à une ſubſtance moëlleuſe & légère, qu'on appelle la *chenevotte,* & dont il la faut détacher; qu'elle eſt formée par des fibres ligneuſes, roulées en tire-bourre, qui ſont liées les unes aux autres par une ſubſtance cellulaire qu'il faut détruire pour ſéparer les unes des autres les fibres longitudinales, ou affiner la filaſſe.

Tous les cordiers diſtinguent le chanvre en mâle & en femelle, mais il étoit à propos de redreſſer ſur cela leur idée; car puiſqu'on ſçait que pour avoir une ſemence féconde, capable de germer & de produire ſon ſemblable, il faut pour les végétaux, comme pour les animaux, le concours des deux ſexes, c'eſt-à-dire, que l'œuf ou la ſemence que la femelle contient, ſoit fécondée par le mâle; puiſqu'on ſçait encore qu'il y a beaucoup de plantes hermaphrodites qui contenant les parties mâles & les femelles ſe ſuffiſent à elles-mêmes, pendant que d'autres plantes, tel que le chanvre, ont des individus mâles qui ſont uniquement deſtinez pour porter la fécondation, & des individus femelles qui nourriſſent la ſemence; puiſque les obſervations ont juſtifié toutes ces choſes, on a plus de raiſon que jamais de diſtinguer le chanvre mâle du femelle; mais il convient de changer les

termes reçus, en appellant le chanvre mâle celui qu'on a coûtume d'appeller le femelle, puiſqu'il ne porte point de fruit, mais ſeulement la pouſſière fécondante; & le chanvre femelle celui qu'on appelle le mâle, puiſqu'il porte la graine ou le chenevi. Nous ne préſumons pas qu'on déſapprouve un changement qui remet tout dans l'ordre naturel, & qui eſt fondé ſur un grand nombre d'obſervations, mais il eſt bon d'en être prévenu pour éviter la confuſion qui pourroit arriver lorſqu'on parlera de ces deux eſpèces de chanvre.

CHAP. II. La culture du chanvre fait une partie du travail de la campagne, néanmoins comme la filaſſe reçoit ſes premières préparations de celui qui a ſemé le chanvre, & comme il y a pluſieurs circonſtances de la culture de cette plante, qui influent ſur la qualité de la filaſſe, il eſt utile que celui qui la doit employer, ſoit inſtruit des manœuvres des payſans, ne fût-ce que pour connoître la cauſe des défauts qu'il remarque dans une matière qu'il a continuellement entre les mains.

Ce ſont encore les payſans qui ſéparent la filaſſe de la chenevotte; pour cela ils mettent le chanvre tremper dans l'eau, & par cette macération qu'on appelle *rouir*, le tiſſu cellulaire s'attendrit par un commencement de pourriture, qui détruiroit les fibres longitudinales ſi le chanvre reſtoit trop long-tems dans l'eau. Quand le chanvre eſt trop roui la filaſſe a perdu toute ſa force, quand il l'eſt trop peu elle reſte trop adhérente aux chenevottes: il faut donc obſerver un milieu pour que le chanvre ſoit bien roui, alors il faut le détacher de ſa chenevotte, ce qu'on fait de deux façons, on le tille ou on le broie. Chacune de ces pratiques a ſes avantages & ſes inconvéniens: le chanvre tillé eſt plus net de chenevottes, le broyé eſt plus affiné.

Quand la filaſſe a été ſéparée de ſa chenevotte, le payſan eſt en état de retirer la récompenſe de ſes peines, en la vendant au fourniſſeur qui la livre dans les ports. Ceſt maintenant une affaire de commerce: celui qui eſt chargé des fournitures doit être informé de la qualité des filaſſes dans les différens pays qui en produiſent. L'année a-t-elle été pluvieuſe, les chanvres n'auront pas bien mûri, les filaſſes ſeront tendres dans les pays beaucoup arroſez; elles ſeront meilleures dans des provinces où elles ne vaudroient rien ſi l'année avoit été chaude & ſèche : en un mot, un bon fourniſſeur doit faire de ſon mieux pour livrer de bonnes marchandiſes au meilleur compte qu'il lui eſt poſſible. Il n'eſt pas néceſſaire de lui donner des leçons ſur ce dernier article, mais c'eſt aux Officiers qui préſident aux recettes dans les ports, à faire en ſorte qu'il ne ſe relâche pas ſur la qualité des chanvres qu'il fournit ; les Officiers doivent ouvrir les balles & viſiter les poignées pour s'aſſurer ſi elles ſont bien conditionnées. Nous entrons ſur cela dans un grand détail, mais ſur-tout qu'on ne s'en tienne pas à examiner ſi quelques brins de chanvre ont beaucoup de force quand on eſſaie de les rompre dans les mains ; car nous avons fait des expériences qui prouvent que de tels chanvres, quand ils ſont ligneux, roides & élaſtiques, font des cordes moins fortes que des chanvres plus aiſez à rompre de cette façon, & qui ſeroient mous & doux comme de la laine ; il ne faut donc pas s'en tenir à un examen auſſi ſuperficiel. Comme le meilleur chanvre eſt celui qui fournit le moins de déchet & qui fait les cordes les plus fortes, il faut s'aſſurer par de bonnes épreuves ſi le chanvre que préſente le fourniſſeur, a ces deux qualités; mais pour tirer quelque lumière de ces épreuves, il faut qu'elles ſoient faites avec bien de la précaution & avec toutes les attentions que nous avons marquées dans le troiſième chapitre. CHAP. III.

A meſure qu'on reçoit le chanvre, on le porte dans les magaſins où on le doit conſerver avec les précautions que nous avons rapportées à la fin de ce chapitre.

CHAP. IV. C'eſt ici que commence véritablement l'art du cordier. Quoique dans les corderies du Roi les différentes préparations que l'on donne au chanvre ſe faſſent dans des atteliers différens & par des ouvriers qui ſont attachez à chaque attelier, le maître cordier a l'inſpection ſur le tout.

Ceux qui préparent le chanvre pour en faire du fil à coudre ou pour les tiſſerands, ont grand ſoin de piler la filaſſe pour diviſer les fibres ligneuſes & détacher les parcelles de chenevottes qui y ſeroient reſtées.

Dans les corderies du Roi on ſe contente de frapper le chanvre ſuivant ſa longueur, avec une eſpèce de couteau de bois qu'on appelle une *Eſpade* ou *Eſpadon*.

Dans quelques corderies on fait tant de cas de cette préparation, qu'on prétend que le chanvre qui a été bien eſpadé, n'a preſque pas beſoin d'être peigné ; dans d'autres on veut que l'eſpade déchire le chanvre & cauſe un déchet conſidérable.

Si dans une corderie l'eſpade rompt le chanvre, ne doit-elle pas produire le même effet dans les autres ? L'examen que nous avons fait de cette préparation, nous a perſuadez que l'eſpade ne rompoit que les chanvres de mauvaiſe qualité, & que cette préparation affinoit bien le chanvre & détachoit de petites chenevottes qui ne pourroient l'être par le peigne.

CHAP. V. Quoique l'uſage de peigner le chanvre ſoit établi dans toutes les corderies, les cordiers ſont encore fort partagez ſur cette préparation. Ici on peigne beaucoup, là on peigne

peu ; ici l'on a des peignes aſſez fins, là on ne ſe ſert que de fort gros peignes, & dans beaucoup d'atteliers on ſoûtient qu'il eſt dangereux de trop peigner le chanvre ; les peignes, dit-on, ne doivent ſervir qu'à le démêler, paſſé cela ils l'affoibliſſent & l'*énervent*, c'eſt le terme dont ſe ſervent les ouvriers.

Quelque bonnes raiſons que nous euſſions de penſer qu'il eſt avantageux de beaucoup peigner & affiner le chanvre, nous avons néanmoins conſulté l'expérience, les cordes ſe ſont trouvées d'autant plus fortes que le chanvre avoit été plus affiné ; & ces expériences nous ont fait connoître que juſqu'à un certain point on gagnoit plus par l'augmentation de force des cordages qu'on ne perdoit par le déchet des matières.

Il eſt un terme où ce qu'on gagne ſur la force des cordages, compenſe le déchet ; au delà de ce terme le déchet ſurpaſſe beaucoup ce qu'on gagne de force, & cette différence devient d'autant plus conſidérable qu'on peigne & qu'on affine davantage le chanvre.

Que conclurre de cette obſervation ? c'eſt qu'en toutes choſes il y a un terme où il faut s'arrêter.

On ne doit point regretter la matière quand la force des cordages augmente proportionnellement au déchet ; mais la conſommation du chanvre pour la marine eſt trop conſidérable pour prétendre augmenter la force des cordes en produiſant un déchet énorme.

L'économie des matières nous a paru ſi importante que nous avons prêté une ſingulière attention à tout ce qui paroiſſoit y avoir rapport, mais il ne faut pas ménager la matière aux dépens de la bonté des cordages ; ce ſont deux objets qu'un bon cordier doit eſſayer de remplir, & nous eſpérons qu'il y parviendra s'il fait uſage de ce que nous diſons dans

le cinquième chapitre ſur la façon de rompre les chanvres trop longs, & ſur la préparation des différens brins.

CHAP. VI. Il ſeroit inutile de préparer le chanvre avec tout le ſoin poſſible ſi on le filoit mal, & cette préparation n'eſt pas moins importante que la première. Un fil paſſe pour être bien travaillé quand il eſt bien uni & bien ſerré. Il eſt prouvé par raiſonnement & par expériences dans le ſixième chapitre, que c'eſt un grand défaut à un fil que d'être fort ſerré ou très-tortillé. Nous convenons qu'il doit être uni, mais nous exigeons de plus qu'il ne ſoit pas trop gros, que les filamens du chanvre forment des révolutions ou des hélices fort alongées, & qu'ils n'aient point de *mèches*. Ce ſont là des conditions importantes, & au moyen deſquelles on peut augmenter conſidérablement la force des cordes.

CHAP. VII. Voilà déjà la force des cordes augmentée par l'affinement du chanvre, & par la fabrication du fil. Il faut maintenant réunir ces fils pour en faire des cordes, ce qu'on appelle en terme de l'art, les *commettre*. Examinons ſi cette opération eſt ſuſceptible de quelque perfection.

Si pour faire une corde on ſe contentoit d'arranger & de tordre un faiſceau de fils, cette corde ſe détortilleroit ſi-tôt qu'on la laiſſeroit en liberté, parce que le tortillement tend les fils & fait prendre aux filamens du chanvre une figure qui ne leur eſt pas naturelle. Ces filamens qui ſont élaſtiques, tendent à ſe redreſſer pour reprendre leur première figure, ce qui produit le détortillement.

Si les filamens du chanvre étoient dépourvûs de toute élaſticité, s'ils étoient comme des fils de plomb, il leur ſeroit indifférent d'être dans une ſituation recourbée ou droite ; ſi on les avoit roulez les uns ſur les autres, ils reſteroient réunis par

par leur force d'inertie juſqu'à ce qu'une force étrangère les ſéparât; mais ces fils de plomb ainſi roulez ne feroient pas une vraie corde, car nous prouvons que les fils qui compoſent une corde, ſont réunis par une force expreſſe qui tend continuellement à tordre la corde.

Ainſi les cordiers ſçavent profiter de l'élaſticité des fils, de l'effort qu'ils font pour ſe détortiller, comme d'une puiſſance qui les réunit, qui les empêche de ſe ſéparer, & qui fait que les cordes ne ſe détortillent point quand elles ſont en liberté ; c'eſt là un point des plus curieux de la théorie de l'art du cordier, que nous avons diſcuté avec grand ſoin dans le ſeptième chapitre, en détaillant la façon de fabriquer des cordes de deux ou trois fils, car nous y faiſons voir qu'en profitant adroitement de l'élaſticité du chanvre, de cette force qui fait détordre les fils, les cordiers ſont parvenus à les réunir de façon qu'il ſeroit très-difficile de les ſéparer; mais les filamens du chanvre ſont tendus, les petits reſſorts ſont en contraction, ce qui équivaut à un poids qui les chargeroit, ainſi les cordes ſont d'autant plus affoiblies, qu'elles ſont commiſes plus ſerré. Il convient donc d'obſerver encore ici un milieu pour ne donner aux filamens du chanvre que l'élaſticité qu'il faut pour commettre les fils, afin de ne les point affoiblir par une trop grande tenſion; nous avons fait beaucoup d'expériences pour trouver ce point, qui nous a mis en état d'augmenter encore beaucoup la force des cordes.

Pour faire de groſſes cordes, au lieu de commettre enſemble deux, trois ou quatre fils de la façon qu'on l'a expliqué dans le chapitre VII, on commet trois ou quatre faiſceaux de fils, c'eſt-à-dire, qu'au lieu d'étendre trois ou quatre fils ſimples pour faire une ficelle, on étend trois faiſceaux de fils compoſez chacun de dix, vingt, trente, quarante fils, &c. CHAP. VIII.

ſuivant la groſſeur qu'on veut donner à la corde ; ces faiſceaux s'appellent en terme de corderie, des *torons*. Ainſi ſi on a diviſé la ſomme totale des fils en trois parties ou par tiers, on fait une corde à trois torons ; ſi on la diviſe par quatre, on fait une corde à quatre torons, &c. Mais pour parler du plus ſimple avant que de traiter de ce qui eſt plus compoſé, le chapitre VIII eſt uniquement deſtiné pour les cordes à trois torons.

Pour faire une corde il faut commencer par étendre les fils & les diviſer en faiſceaux, ou (comme diſent les cordiers) par *ourdir* la corde, enſuite il faut tordre les faiſceaux & les réunir, ce que les cordiers appellent *commettre* la corde ; chacune de ces opérations exige des attentions particulières dont nous allons donner une légère idée.

Pour bien ourdir une corde il faut 1° étendre un nombre ſuffiſant de fils, afin que quand la corde ſera commiſe, elle ait la groſſeur qu'on deſire ; 2° les étendre à une longueur convenable, pour que quand la corde ſera commiſe, elle ait la longueur qu'on s'eſt propoſé de lui donner ; 3° il faut que les fils ſoient également bien tendus & régulièrement arrangez les uns à côté des autres.

Pour bien commettre une corde il faut 1° tortiller les faiſceaux ou tordre les torons, la quantité de ce tortillement n'eſt point une choſe indifférente ; 2° on peut tordre les torons dans le ſens du tortillement des fils ou dans un ſens oppoſé, & cette circonſtance donne différentes propriétés à la corde ; 3° il faut réunir ou commettre ces torons, & par cette opération on peut leur faire décrire des hélices plus ou moins alongées, ce qui influe ſur la force des cordes ; 4° il faut que le tortillement ſoit bien réparti dans toute la longueur de la corde, ſans cela elle ne ſeroit pas d'égale force dans toute ſa longueur ; 5° il faut ne donner à la corde qu'un

certain degré de tortillement, ſans quoi on l'affoibliroit beaucoup.

Ce ſont là autant de problèmes dont on trouvera la réſolution dans le huitième chapitre, & qui nous ont mis en état d'augmenter la force des cordes de près d'un tiers.

Quoique je n'aie encore parlé que des cordages qu'on fait avec trois torons, on en fait néanmoins avec quatre, & nous en avons fait faire avec cinq & même ſix torons. CHAP. IX.

Il y a des ports où l'on préfère les cordages à trois torons, parce que ceux à quatre ſont plus difficiles à travailler, & parce qu'il reſte dans l'axe de la corde un vuide qu'on a coûtume de remplir avec un nombre de fils, qui groſſit & augmente le poids de la corde ſans contribuer à ſa force; d'autres préfèrent les cordages à quatre torons, parce qu'ils ſont plus unis, & ceux-là ſoûtiennent qu'ils ſont du moins auſſi forts. Nous décidons en faveur des cordes qui ont un plus grand nombre de torons, mais ce n'eſt qu'après bien des recherches ſur la tenſion plus ou moins uniforme des fils, ſur la direction plus ou moins oblique des torons, ſur la quantité de fils qu'il faut quelquefois employer pour remplir le vuide de l'axe, ſur la diſpoſition de ces fils, & ſur pluſieurs autres points de la fabrique de ces cordages, qui étant éclaircis, fourniſſent des moyens d'augmenter encore la force des cordes.

Les cordes qui ſont formées par un aſſemblage de torons ſimplement commis enſemble, s'appellent en terme de marine, des *Auſſières,* mais quelquefois on réunit enſemble pluſieurs auſſières, & ces cordes qui ſont commiſes deux fois, s'appellent des *Grelins:* or comme on peut faire des grelins avec quatre auſſières qui ſeroient compoſées chacune de CHAP. X.

quatre torons, il s'enſuit que ces grelins ſeroient formez de l'aſſemblage de ſeize torons ; voilà le nombre des torons bien augmenté, & nous nous ſommes aſſurez par beaucoup d'expériences, que c'étoit toûjours avec avantage pour la force de la corde.

Nous avons eſſayé de faire des cordes commiſes trois fois, en les compoſant de grelins au lieu d'auſſières, mais ces ſortes de cordes ſont ſi difficiles à fabriquer, qu'il ſe rencontre preſque toûjours des défauts qui font évanouir l'avantage qu'on auroit pû eſpérer de la multiplication des torons ; nous ne conſeillons donc pas de faire des cordes avec plus de ſeize torons, mais ſi on exécute bien tout ce que nous avons preſcrit dans le cours de cet ouvrage, on parviendra à augmenter la force des cordes de plus de moitié : nous ſommes même parvenus à rompre un *franc funin* neuf de ſix pouces de circonférence, avec un de nos grelins qui n'en avoit que quatre & demi.

CHAP. XI. On fabrique quelquefois dans les ports des cordages qui ſont plus gros d'un bout que de l'autre, & qu'on appelle pour cette raiſon en *queue de rat;* nous nous ſommes contentez de décrire la façon de les faire, parce que tout ce qui augmente la force des autres cordages convient à ceux-ci.

CHAP. XII. Voilà la force des cordages beaucoup augmentée par leur ſeule fabrication, ſans changer les matières & ſans augmenter la main-d'œuvre ; c'eſt une vérité inconteſtable, puiſque nos expériences ont été faites en préſence de preſque tous les Officiers de trois grands départemens ; néanmoins on fait des objections, & eſt-il poſſible qu'on n'en faſſe pas, puiſque nous propoſons de changer les uſages ? Je ſçais qu'il faut prendre garde de ſe laiſſer ſéduire par les nouveautés,

ceux qui les propoſent, prétendent réformer des abus, mais les innovations en entraînent ſouvent de plus grands que ceux qu'on veut ſupprimer. On ſçait ce qui réſulte d'un uſage établi depuis long tems, & on ignore, du moins en partie, ce que produira celui qu'on y veut ſubſtituer; mais s'il ne faut pas adopter aveuglément les propoſitions nouvelles, il faut d'un autre côté prendre garde de ſe laiſſer entraîner par la routine, l'habitude & le préjugé.

Voilà donc deux écueils à éviter, & rien ne nous a paru plus propre à nous conduire dans cette route difficile, que les recherches expérimentales; elles ſont la voie la plus ſûre pour rectifier nos idées & perfectionner nos connoiſſances, c'eſt auſſi le guide que nous avons choiſi: toutes nos réflexions, tous nos raiſonnemens n'ont été que les préliminaires de nos expériences, & nous ne les avons pas ſeulement employées pour nos recherches ſur l'art du cordier, mais encore pour répondre aux objections qu'on nous a faites.

Elles ſe réduiſent à prétendre que nos cordages ne feront pas d'un bon ſervice, qu'ils ne dureront pas à la mer; mais ceux qui nous attaquent là-deſſus s'appuient ſur des raiſons bien différentes.

Les uns avouent que ces cordages pourront réſiſter dans les pays froids, parce que l'humidité les reſſerrera; mais ils ſoûtiennent que dans les pays chauds ils deviendront ſi mous qu'ils *s'étriperont* en un inſtant.

D'autres ont penſé qu'ils pourroient ſervir dans les pays chauds, mais que l'humidité des pays froids les pénétreroit & les feroit pourrir.

Il y en a qui les ont approuvez pour les manœuvres courantes, à cauſe de leur ſoupleſſe qui les rend propres à courir dans les poulies & qui ſoulage les équipages; mais ils les ont rejetez pour les manœuvres dormantes, diſant

que dans ce cas ces qualités étoient inutiles.

Enfin quelques-uns ont penſé que nos cordages ſeroient très-avantageux pour les manœuvres dormantes, parce qu'ils étoient très-forts, & qu'ils s'alongeoient peu; mais ils les ont rejetez pour les manœuvres courantes, diſant qu'ils ne pourroient réſiſter aux frottemens.

En rapprochant ces différens avis on pourroit conclurre que nos cordages ſeroient bons à tout, & qu'ils ne ſeroient bons à rien, qu'ils ont tous les avantages & tous les défauts poſſibles.

Pour décider ce qu'on en devoit penſer M. le Comte de Maurepas ordonna qu'on les éprouvât à la mer, & pluſieurs Officiers ayant offert de ſe charger de ces épreuves, elles ont été faites.

Les épreuves faites ſur la *Charente* & ſur la *Mégère*, &c. ont fait connoître que ces cordages pouvoient ſupporter les chaleurs de l'Amérique; celles qu'on a faites ſur le *Profond* & ſur la *Vénus*, ont prouvé que les humidités de l'hiver ne les pourriſſoient pas plus que les autres; & toutes les épreuves qu'on a faites à la mer, prouvent qu'ils roulent parfaitement bien dans les poulies, qu'ils ſoulagent beaucoup les équipages, qu'ils s'alongent peu, qu'ils ne font jamais de coques, & qu'étant plus légers, ils n'occaſionnent pas tant de *bricolle*; enfin qu'ils ont de grands avantages ſur ceux qu'on avoit faits ſuivant l'ancienne pratique. Mais ces mêmes épreuves nous ont fait connoître qu'il ne convenoit pas de ne commettre les manœuvres des vaiſſeaux qu'au cinquième, la réunion des torons ne ſeroit pas aſſez conſidérable, les torons ſe ſépareroient: il ne faut pas non plus les commettre au tiers, ſuivant l'uſage ordinaire, la force ſeroit trop diminuée; mais le quart eſt ſuffiſant pour que la corde conſerve ſa forme: on pourroit même, ſi les fils étoient peu tortillez,

commettre les cordages entre le tiers & le quart, on ne gagnera pas à la vérité autant ſur leur force que ſi on les commettoit au cinquième, mais ils en dureront davantage. Voilà le milieu qu'il falloit trouver, que nous avons cherché, & que les épreuves nous ont donné.

Ce ſeroit négliger une circonſtance bien importante que de ne pas avertir qu'au retour de la campagne il ne faut juger de l'état de nos cordages qu'en les faiſant rompre; car nous ſommes aſſurez qu'ils ſeront immanquablement condamnez ſi on s'en tient à la ſeule inſpection & à la déciſion des maîtres d'équipage; j'en vais rapporter les raiſons.

Veut-on ſçavoir au retour d'une campagne ſi on doit eſpérer encore quelque ſervice d'une manœuvre? les maîtres d'équipage examinent 1° ſi les torons forment des hélices fort alongées; 2° s'ils ſe ſéparent aiſément les uns des autres quand on eſſaie de détordre la corde; 3° ſi la ſuperficie en eſt velue. Toutes ces circonſtances ſont autant d'indices fâcheux qui emportent la condamnation des cordages: au contraire on les juge encore en état de ſervir s'ils ne ſont point velus, ſi les torons ſe ſéparent difficilement, & ſi les hélices ſont courtes.

Nous convenons que ces ſignes ſont bons quand on examine des cordages qui ont été commis très-ſerré, mais il n'en ſera pas de même de nos cordages: nous les avons fait commettre peu ſerré, donc les torons doivent aiſément céder aux efforts qu'on fera pour les ſéparer. Nous avons reconnu qu'il étoit avantageux que les torons fiſſent des hélices alongées, il ne faut donc pas être ſurpris de les trouver tels au retour de la campagne. Nous avons prouvé qu'il falloit que les fils fuſſent peu tortillez, & nous avons averti que des cordages faits avec de tels fils, étoient un peu velus. Ce ne ſera donc point pour ces ſortes de cordages une preuve qu'ils ſont uſez

& pourris. En un mot, nous convenons qu'à juger nos cordages par les mêmes règles que les cordages ordinaires, ils ſeront immanquablement condamnez; mais ſi on éprouve leur force à la romaine, on trouvera que ces cordages ſi mauvais en apparence, ſont beaucoup plus forts que les autres. La queſtion ſe réduit donc à décider lequel eſt préférable d'un cordage qui a l'air neuf & qui ne vaut rien, ou d'un cordage qui ſemble très-uſé & qui conſerve beaucoup de force, on ne balancera pas à ſe déclarer pour les cordages nouveaux; néanmoins nous avons tout lieu d'appréhender par l'expérience du paſſé, qu'on ne juge nos cordages ſuivant les règles ordinaires, & que leur prétendue mauvaiſe mine ne les faſſe condamner ſans autre examen.

Ce ne ſeroit pas tirer tout le parti poſſible de notre travail, que d'être parvenu à augmenter la force des cordages, ſi on continuoit à les faire auſſi peſans & auſſi gros qu'ils étoient avant nos recherches. Il eſt vrai qu'étant plus ſouples ils ſe manieroient mieux, & qu'étant plus forts ils ſeroient capables d'une plus grande réſiſtance; mais leur grand poids fatigueroit toûjours le haut des vaiſſeaux, & étant auſſi gros ils préſenteroient la même ſurface au vent. Il faut donc les diminuer, ſera-ce d'un quart, d'un ſixième, d'un huitième? &c. Voici quel eſt ſur cela notre ſentiment.

Nous ſommes parvenus à faire des cordages dont la force étoit aux cordages ordinaires, comme neuf ou dix eſt à ſix; mais pour les avoir tels il faut imprimer ſi peu d'élaſticité aux torons, il faut tellement diminuer de la force qui les unit, qu'ils ſe ſépareroient très-aiſément par le ſervice, & leur durée ſeroit un peu moindre, ſur-tout pour les manœuvres courantes, ce qui nous a fait décider qu'il convenoit de perdre quelque choſe ſur leur force pour les rendre plus durables, & il nous a paru que le point milieu où il convenoit

convenoit de s'arrêter, étoit de commettre les cordages au quart *ferme*, c'eſt-à-dire, plûtôt un peu plus que le quart, qu'un peu moins.

Alors ſi l'on obſerve tout ce qui a été dit, tant pour la préparation du chanvre que pour la fabrication du fil, on aura des cordages qui ſeront plus d'un quart plus forts que n'étoient les cordages ordinaires quand nous avons commencé nos recherches, c'eſt-à-dire, que la force des cordages de la nouvelle fabrique ſera à celle des anciens, comme douze eſt à neuf; mais indépendamment de cela nous ne prétendons pas qu'il convienne de retrancher un quart du poids des nouveaux cordages: on pourroit y venir par la ſuite quand les ouvriers ſeront accoûtumez à travailler ſuivant nos principes, mais pour le préſent nous penſons qu'il ſe faut contenter de diminuer un huitième des matières, & pour peu que ces cordages de nouvelle fabrique ſoient bien travaillez, on ſera certain qu'ils ſeront d'un huitième plus forts que n'étoient les meilleurs quand nous avons commencé notre travail. Je dis les meilleurs, parce que je ſuis certain que malgré cette ſouſtraction de matière, ils ſeront plus d'un quart plus forts que quantité de grelins que j'ai vû fabriquer à Toulon & ailleurs.

La ſouſtraction d'un huitième de matière ne donnera aucun embarras au maître cordier, puiſqu'il n'aura point à changer la groſſeur de ſes cordes: il n'aura qu'à les ourdir ſuivant ſa méthode, & en ne commettant qu'au quart au lieu du tiers, il y aura le huitième de diminution que nous croyons convenable. Ainſi s'il veut faire un franc ſunin de cent vingt braſſes de longueur & de quatre pouces de circonférence, en ſuivant ſa méthode ordinaire, il réunira aſſez de fils pour faire un cordage de cette groſſeur; mais au lieu de les étendre à cent quatre-vingts braſſes, comme il le feroit

s'il vouloit commettre ſon cordage au tiers, il ne les étendra qu'à cent ſoixante, & en ne commettant ſon cordage qu'au quart, il aura un franc funin de cent vingt braſſes qui ſera plus léger d'un huitième.

Quoique la diminution d'un huitième de matière ne paroiſſe pas conſidérable, il en réſultera néanmoins de grands avantages.

1° Comme dans la garniture d'un vaiſſeau de ſoixante-quatorze canons on emploie ſoixante-huit milliers de cordages au deſſus de la ligne de flotaiſon, cet énorme poids étant au deſſus du centre de gravité, occaſionne une *bricolle* conſidérable, & empêche de porter ſi bien la voile, nous la diminuons de huit milliers cinq cens.

2° Tous les Capitaines qui ont éprouvé nos cordages à la mer, ont aſſuré à leur retour qu'ils manœuvroient du côté où étoient nos cordages avec un tiers moins de monde que de l'autre; les équipages ſeront donc ſoulagez d'un tiers de leurs fatigues. D'ailleurs, comme nos cordages ne font jamais de coques, les opérations ne ſeront point retardées, & on ne verra point par cet accident des poulies rompues, des matelots bleſſez, &c. mais de plus il eſt bon de remarquer que ſi pour élever la grande vergue, (la driſſe étant faite ſuivant nos principes) dix-huit hommes ſuffiſent, & qu'il en faille vingt-quatre (la driſſe étant à l'ordinaire) je dis que la force des ſix hommes qu'on emploie de plus, n'étant point néceſſaire pour vaincre la peſanteur de la vergue, ſera totalement employée à fatiguer la driſſe & les matelots.

3° Lorſque dans les ports on voyoit rompre des manœuvres, on ne ſçavoit pas d'autre moyen pour les rendre plus fortes, que de les faire plus groſſes, & comme on croyoit qu'il étoit avantageux de les commettre très-ſerré, on augmentoit leur poids & leur roideur ſans leur procurer

un grand avantage du côté de la force ; nous avons agi bien différemment, puiſque nous ſommes parvenus à les rendre plus légères, plus ſouples, & néanmoins conſidérablement plus fortes.

4° Sans augmenter ſenſiblement la main-d'œuvre nous avons produit une économie conſidérable ſur les matières, puiſque ſur la garniture d'un vaiſſeau de ſoixante-quatorze canons il y a vingt-un mille deux cens cinquante livres de bénéfice, & la charge du vaiſſeau ſe trouve diminuée de près de dix à onze tonneaux. Que ſeroit-ce ſi on diminuoit le poids des cordages d'un quart, comme nous eſpérons qu'on le fera dans la ſuite, quand les ouvriers ſe ſeront accoûtumez à travailler ſuivant nos principes !

Nous n'avons parlé juſqu'à préſent que du cordage blanc, parce qu'il n'eſt queſtion dans ce traité que de cette eſpèce de cordage ; les expériences que nous avons faites ſur les cordages gaudronnez n'étant point encore achevées, nous les réſervons pour un autre ouvrage que nous nous propoſons de donner ſur cette matière ; mais nous pouvons aſſurer d'avance que tout ce que nous avons trouvé pour perfectionner les cordages blancs, a ſon application pour les cordages gaudronnez.

On trouvera ſans doute que cet ouvrage contient beaucoup d'expériences, mais nous ne préſumons pas qu'on nous blâme de n'avoir point épargné nos peines pour multiplier les preuves. Peut-être cependant jugera-t-on que nous aurions dû n'en pas rapporter un auſſi grand nombre, & épargner aux lecteurs une partie des détails ; nous convenons que nous aurions pû ſupprimer encore plus d'expériences, mais nous avons cru en devoir rapporter un certain nombre, afin qu'on ſçût que les réſultats en ſont conſtans. CHAP. XIII.

A l'égard des détails, nous nous reprochons plûtôt de les avoir trop abrégez, nous y avons été déterminez par conſidération pour les lecteurs; néanmoins comme on ne doit mettre ſa confiance aux expériences que quand elles ſont conſéquentes & exécutées avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, il étoit indiſpenſablement néceſſaire de prouver que nous avons fait de notre mieux pour ſatisfaire à ces deux conditions, en prenant les précautions qui ſont rapportées dans pluſieurs endroits de cet ouvrage, & particulièrement dans le treizième chapitre; c'eſt au lecteur à juger ſi nous y ſommes parvenus; mais nous nous flattons du moins qu'on approuvera le deſir que nous avons eu de travailler utilement pour beaucoup d'arts, & particulièrement pour la marine.

TABLE DES CHAPITRES.

CHAPITRE PREMIER.

Deſcription du Chanvre. page 1

On peut faire des Cordes avec différentes matières animales ou végétales. ibid.

Pourquoi on n'en fait en Europe qu'avec les filamens du Chanvre. ibid.

Deſcription du Chenevi. 2

Germination du Chanvre. 3

Examen au microſcope de l'écorce du Chanvre. 4

Diſtinction du Chanvre mâle & du femelle. 5

Deſcription du Chanvre mâle. ibid.

Deſcription du Chanvre femelle. 6

Idée ſuperficielle de la fécondation des Plantes. 7

Récapitulation. 9

Explication des Figures. ibid.

CHAPITRE SECOND.

De la culture du Chanvre. page 11

Quelle eſt la température de l'air qui convient le mieux au Chanvre. ibid.

Quelle terre eſt la plus propre pour le Chanvre. ibid.

Des fumiers propres à amender les Chenevières. 12
Des labours qu'on doit donner à la Chenevière. ibid.
Du temps & de la manière de ſemer le Chenevi. 13
De l'entretien de la Chenevière juſqu'à la récolte. 14
Récolte du Chanvre mâle. 15
Comment on doit rouir le Chanvre. 16
De la récolte du Chanvre femelle. 19
De la récolte du Chenevi. 20
Ce qu'il faut faire quand on retire le Chanvre du routoir. 21
De la façon de teiller & de broyer le Chanvre. ibid.
Quelques conſéquences qu'on peut tirer de ce qui a été dit dans ce Chapitre. 23
Récapitulation. 24
Explication des Figures. 25

CHAPITRE TROISIE'ME.

Réception du Chanvre dans les Ports. page 27
Examen des Ballots. 28
Examen des Queues de Chanvre. 29
Quelle différence on doit faire entre le Chanvre teillé & le Chanvre broyé. 31
Ce qu'on peut conclurre de la différente couleur des Chanvres. ibid.
Sur l'odeur du Chanvre. 32
Que le Chanvre plat eſt préférable au Chanvre rond. ibid.
Quelle longueur doivent avoir les queues de Chanvre. 33
Que le Chanvre le plus fin & le plus doux eſt le meilleur, & que le Chanvre qui rompt difficilement dans les mains quand on en éprouve quelques brins, n'eſt pas toûjours celui qui fait les meilleures Cordes. 34

Que le Chanvre doit être net de Chenevottes, & avoir de la force à la pointe. 39

Qu'il doit y avoir dans une bonne fourniture autant de Chanvre mâle que de femelle. 40

Epreuve pour reconnoître la quantité de premier, de second brin, d'étoupes & de déchet qu'une espèce de Chanvre peut fournir. ibid.

Quelles sont les différentes qualités des Chanvres suivant les pays d'où on les tire. 41

Epreuve pour reconnoître la force des Chanvres qu'on aura à recevoir. 47

De la disposition & de la conservation des Chanvres dans les magasins. 52

Récapitulation du Chapitre troisième. 54

Explication de la Vignette. 56

CHAPITRE QUATRIEME.

De l'Attelier des Espadeurs. page 57

Premier avantage. 62

L'Espade nettoie mieux que toute autre préparation connue, le Chanvre de ses Chenevottes. ibid.

Second avantage. 63

L'Espade affine le Chanvre. ibid.

Première objection & réponse. 64

L'Espade déchire le Chanvre & occasionne beaucoup de déchet. ibid.

Seconde objection & réponse. 65

L'Espade énerve le Chanvre. ibid.

Troisième objection & réponse. 66

Qu'il faut espader les Chanvres du royaume, mais comme les Chanvres du Nord sont plus doux, il est inutile de les espader. ibid.

Récapitulation du Chapitre quatrième. ibid.

Explication des Figures. 67

CHAPITRE CINQUIE'ME.

Attelier des Peigneurs. page 68

Deſcription ſommaire de l'Attelier des Peigneurs. 70

Des Peignes. ibid.

De la façon de peigner le Chanvre. 72

Manière de moucher le Chanvre. 73

Qu'il faut que le gros bout ſoit peigné le premier. ibid.

Qu'il ne faut engager que peu à peu le Chanvre dans les dents des peignes. ibid.

Un Peigneur doit être fort & adroit. 74

Qu'il faut quelquefois rompre le Chanvre, & comment il le faut rompre pour ménager le premier brin. ibid.

Qu'il faut que le milieu des poignées ſoit auſſi bien préparé que les extrémités. 76

Du Fer. 77

Du Frottoir. ibid.

Que le fer & le frottoir donnent au Chanvre une préparation que le peigne ſeul ne peut lui procurer. 78

Que tous les Chanvres ne peuvent pas être autant affinez les uns que les autres. 79

Que le Chanvre le plus affiné eſt celui qui fait les meilleures cordes. 80

A quel point il convient d'affiner le Chanvre. 82

Qu'il faut plus peigner les Chanvres rudes que les doux. 86

Ce que c'eſt que tirer beaucoup en premier brin, & comment on en fait trois eſpèces; avec une comparaiſon de la force du premier & du ſecond brin. 87

Défauts des cordages du ſecond brin. 90

Qu'il faut peigner le Chanvre à fond, &, pour éviter le déchet, retirer le meilleur brin qui reſte dans le peigne pour le mêler avec le premier. 91

Comment

Comment on fait les peignons. 92
Récapitulation du Chapitre cinquième. 94
Explication des Figures. 95

CHAPITRE SIXIEME.

De l'Attelier des Fileurs. page 97
De la Filerie ou de la disposition de l'emplacement où travaillent les Fileurs. 98
Des instrumens dont on fait usage dans la Filerie. 99
Des Rouets. ibid.
Des Râteliers qui servent à soûtenir le fil. 102
Des Tourets. ibid.
Du travail des Fileurs. 104
Le Chanvre doit être filé à sec. 109
A quelle marque on reconnoît qu'un fil est bien travaillé. 110
Lequel est le plus convenable de filer à la ceinture ou à la quenouille. 112
Ce qu'on peut dire en faveur de la pratique de filer à la quenouille. ibid.
Des avantages qu'il y a à filer à la ceinture. 113
Quel degré de tortillement il convient de donner au fil. 115
Comment on peut parvenir à empêcher les Fileurs de tordre trop leur fil. 125
Quelle grosseur doit avoir le fil de Carret. 127
Convient-il dans les Corderies du Roy de faire du fil de différente grosseur! 136
Combien on doit retirer de fil d'un quintal de Chanvre. 138
Combien un bon Fileur peut faire de fil par jour. ibid.
S'il est utile de faire du fil avec le troisième brin ou l'étoupe légérement peignée. 139
De la disposition du fil dans les magasins, & de la façon de l'y

conſerver. 140
S'il eſt avantageux de conſerver long-temps le fil dans les magaſins. 141
Récapitulation du Chapitre ſixième. 143
Explication des Figures. 145

CHAPITRE SEPTIE'ME.

Attelier des Commetteurs. page 146
De la fabrique du Bitord & du Merlin. ibid.
Du Bitord. Expoſition de la queſtion. 150
De la fabrique du Bitord. 151
Deſcription du Rouet de fer. ibid.
Suite de la fabrique du Bitord. ibid.
Comment on ourdit le Bitord. ibid.
Comment on réunit les fils. 152
Ce que c'eſt que le Toupin. 153
Suite de la manière de faire le Bitord. ibid.
Pourquoi cette corde ne ſe détord pas, quoique les fils qui la compoſent, n'aient pas perdu leur force élaſtique. 154
Différence du Bitord avec le fil retors ordinaire. 157
Que le Chanvre mol doit être un peu plus tortillé que le dur. 158
Il eſt avantageux de commettre le fil en bitord ſi-tôt qu'il eſt filé. 159
Pour faire de bonnes cordes il faut que les fils ou les faiſceaux de fils qu'on doit commettre enſemble, ſoient de même groſſeur, de même roideur, auſſi tendus & autant tortillez les uns que les autres. 160
De la façon de commettre de menus cordages compoſez de trois fils, tels que le luſin, le merlin & les lignes de loc & à tambour. 161
De la fabrique du Merlin. ibid.
Qu'il y a de l'avantage à employer trois fils fins au lieu de deux gros, pour faire des ficelles formées d'une même quantité de Chanvre. 162

Qu'on ſubſtitue au poids qui doit tenir les fibres tendus, différens autres moyens. 164

Des noms & des uſages des petits cordages qu'on commet de la façon qu'il vient d'être expliqué dans l'article précédent. 165

Récapitulation du Chapitre ſeptième. 166

Explication de la Vignette. 167

CHAPITRE HUITIE'ME.

Attelier des Commetteurs. page 169

De la fabrique des Auſſières à trois torons. ibid.

De la fabrique des petits Carenteniers. 170

Diſpoſition générale de l'Attelier des Commetteurs. 171

Des Supports des tourets. ibid.

Deſcription du Chantier à commettre. 172

Deſcription des Manivelles. 173

Deſcription du Carré. ibid.

Du Chariot du Toupin. 174

Des Chevalets. 175

Des Manuelles ou Gatons. ibid.

Des Palombes ou Helingues. 176

Détail des différentes opérations qui ſont néceſſaires pour faire un cordage en auſſière à trois torons. ibid.

Des conditions néceſſaires pour bien ourdir les cordages. ibid.

De la façon d'étendre les fils. 177

De la façon de diviſer & de tendre les fils. 178

Ce qu'on appelle des Torons dans les Corderies. 179

Que les fils qui compoſent un toron éprouvent néceſſairement une tenſion inégale. 180

Comment on peut connoître le nombre des fils qu'il faut pour ourdir une

corde d'une certaine groſſeur. 191

De la jauge du Cordier & de ſon uſage. ibid.

Pratique des Cordiers pour parvenir à faire des cordages de la groſſeur qu'on leur demande. 192

Moyens qu'on peut employer pour faire des Cordes aſſez préciſément d'une certaine groſſeur. 194

Application de la règle. ibid.

Quelle longueur on doit donner aux fils quand on ourdit une corde pour qu'elle ſoit commiſe de la longueur qu'on deſire. 196

De la façon de tordre les Torons. 198

Dans quelle vûe fait-on tourner les manivelles tant du Chantier que du Carré! 199

Pourquoi les fils étant tortillez de droite à gauche, on tortille les torons de gauche à droite en ſens contraire des fils. 200

Les Torons doivent être tortillez également, & comment on s'y prend pour cela. 207

Que le raccourciſſement des fils doit être réparti entre l'opération de tordre les torons & celle de les commettre. 208

Comment on commet une Auſſière à trois torons. 209

Induſtrie des Cordiers pour faire leur pièce de cordage préciſément d'une certaine longueur, mais qui eſt très-contraire à la bonté des cordages. 213

Autre mauvaiſe pratique de pluſieurs Cordiers. 216

On détache la pièce du Chantier & du Carré, & on la laiſſe ſe raſſeoir. ibid.

Comment on roue les pièces de cordage. 217

Comment le tortillement qu'on donne au cordage qui eſt commis, fait qu'on le roue plus aiſément. 218

Avantages & inconvéniens de tordre les pièces de cordages après qu'elles ſont commiſes. 219

Qu'il faut que la manivelle du carré tourne proportionnellement à l'élaſticité que les torons acquièrent par le tortillement. 222

De la charge qu'on doit mettre ſur le Carré. 224

Si la force des cordes ſurpaſſe la ſomme des fils qui compoſent ces mêmes cordes. 228

Eſt-il poſſible de former des cordes avec des fils ſans tortiller les fils les uns ſur les autres ? 248

Première maniére de conſtruire des cordes ſelon M. de Muſſchembroeck. ibid.

Deuxiéme maniére de conſtruire des cordes ſelon M. de Muſſchembroeck. 251

Troiſiéme moyen de conſtruire des cordes ſelon M. de Muſſchembroeck. 252

Sur la répartition du tortillement entre l'opération de tordre les torons & celle de les commettre. 266

Des noms & des uſages de différens cordages en auſſiéres à trois torons, que l'on fabrique communément dans les Corderies de la Marine. 277

Des différentes ſortes de Lignes. ibid.

Des Carenteniers. 278

Des Ralingues. ibid.

Des Cordages qui ſervent aux Carénes du port. 279

Piéces ſervant aux manœuvres des Vaiſſeaux. 280

Récapitulation. ibid.

Explication des Figures. 283

CHAPITRE NEUVIEME.

Attelier des Commetteurs. page 285

Des Auſſiéres à quatre, cinq & ſix torons. ibid.

De la fabrique des Auſſiéres à quatre, cinq & ſix torons. ibid.

Pourquoi on met ordinairement une méche dans les Auſſiéres à quatre, cinq & ſix torons. 286

Quelle groſſeur on doit donner aux mèches. 291

Comment on doit placer les mèches. 293

Qu'il eſt nieux de ne point commettre les mèches. 294

Raiſons qu'on peut alléguer pour proſcrire les Cordages qui ont plus de trois torons. 296

Ce qu'on peut dire à l'avantage des cordages qui ont plus de trois torons. 297

S'il convient de faire des Auſſières avec plus de quatre torons. 306

Si l'on peut ſe paſſer de mèche pour faire des Cordages à quatre, cinq & ſix torons. 307

Réſultat des avantages réunis dans la fabrication des Cordes, par les nouvelles méthodes propoſées. 312

Des noms & des uſages des Cordages dont on vient de parler. 321

Récapitulation. 322

Explication des Figures. 323

CHAPITRE DIXIE'ME.

Attelier des Commetteurs. page 325

Des Cordages compoſez, ou deux fois commis, qu'on nomme ordinairement des Grelins. ibid.

De la fabrique des Grelins. 326

Premier avantage des Cordages commis en greliu ſur ceux qui le ſont en auſſière. 327

Second avantage des Cordages commis en greliu. ibid.

Troiſième avantage qu'il y a à faire des grelins. 328

A quelle longueur on ourdit les fils pour un grelin, & quel raccourciſſement ſouffrent ces fils. 332

Règle pour commettre un Greliu au quart. 333

Règle pour commettre un Greliu au cinquième. ibid.

Expériences sur les Archigrelins. 351

Des noms & des usages des grelins que l'on fabrique ordinairement dans les Corderies de la Marine. 357

Pièces en grelin dont les usages ne sont point déterminez. 358

Récapitulation. 359

Explication de la Vignette. 360

CHAPITRE ONZIEME.

Attelier des Commetteurs. page 361

Des Cordages en queue de rat, refaits ou recouverts. ibid.

De la façon d'ourdir les Aussières en queue de rat. 362

De la façon de commettre les Aussières en queue de rat. 364

Des Grelins en queue de rat. ibid.

Usage des Cordages en queue de rat. 365

Des Cordages refaits & recouverts. ibid.

Récapitulation. 366

Explication de la Vignette. 367

CHAPITRE DOUZIEME.

Objections & Réponses. page 369

Expériences sur la Frégate du Roy la Vénus. 398

Expériences faites sur la Charente. 407

Expériences faites sur les Vaisseaux le Mercure *& l'*Amazone. 413

Expériences sur la Flûte du Roy la Charente. 415

Expériences faites sur le Profond. 419

Expériences sur la Frégatte du Roy la Mégère. 430

Explication de la Vignette. 432

CHAPITRE TREIZIEME.

Des précautions que nous avons prises pour rendre nos Expériences exactes. page 433

Comment nous avons éprouvé la force des petits Cordages. 435

Description de l'appareil qui nous a servi à Brest pour éprouver la force des gros Cordages. 436

Description de l'appareil qui nous a servi à Rochefort pour éprouver la force des gros Cordages. 438

Expériences que nous avons faites pour reconnoître l'augmentation de force des Cordes relativement au nombre des fils qui les formoient. 443

Expériences pour reconnoître l'augmentation de force des Cordes relativement à leur poids. 447

Récapitulation. 448

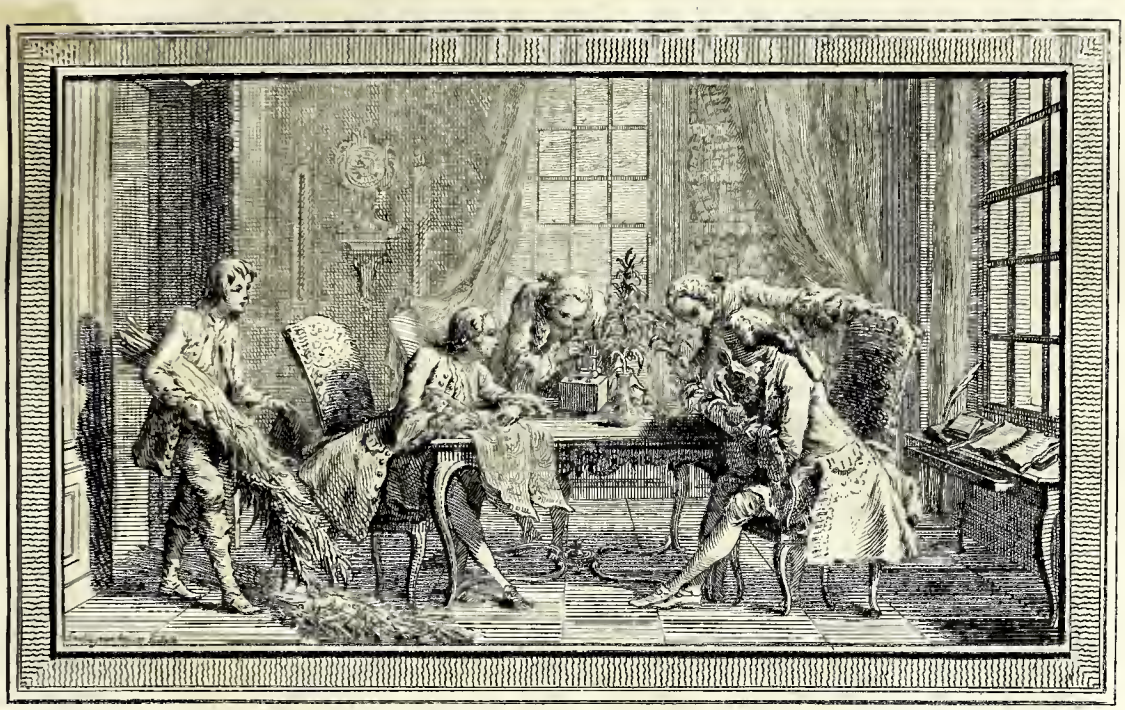
Explication des Figures. 451

*es fuerte hasta estar de media vida despues como el Geniquen

Ojo

Abaca Cascara ó corteza de una planta parecida a el Platano de q̃ hacen las jarcias sin alquitranar en gran parte del Oriente, y unica de q̃ usan las naves de filipinas se coje con abundancia en la Ysla de Luzon en las provincias de Albay, Camarines Tayavas y en las Yslas de Leyte y Sibu, q̃ son de las Philipinas. *

Geniquen especie de enea ó Paja fuerte en el primer servicio ó estrechon.



L'ART DE LA CORDERIE.

CHAPITRE PREMIER.

Deſcription du Chanvre.

QUOIQU'ON puiſſe faire des Cordes avec différentes matières, comme avec le lin, le coton, le roſeau, l'écorce de tilleul, la pitte, la laine, les cheveux, le crin, la ſoie, &c. nous ne parlerons dans ce traité que des Cordes de Chanvre, parce que ce ſont les ſeules qui ſoient en Europe d'un bon uſage pour la Marine; car les cordes de roſeau & d'écorce d'arbre ne ſont pas de longue durée, & elles ſont ſi aiſées à rompre, qu'elles ne peuvent

ſervir que pour de petites barques; les autres matières que nous avons nommées, ſont trop rares & trop chères pour qu'on puiſſe les employer pour la garniture des Vaiſſeaux.

Mais puiſque nous nous propoſons de parler des ouvrages qu'on fait avec la filaſſe du chanvre, il eſt à propos de faire connoître la plante qui la fournit, ce ſera l'objet de ce premier chapitre. Quoique nous ayons deſſein de traiter cette matière en Botaniſte, il y a lieu de croire que ceux qui deſireront ſe rendre habiles dans la fabrique des Cordages, ne jugeront point ſuperflu ce que nous allons dire; outre qu'ils y trouveront quelque choſe de propre à ſatisfaire leur curioſité, ils s'apercevront dans la ſuite combien il eſt avantageux de bien connoître l'objet ſur lequel on ſe propoſe de travailler. Au reſte, ceux qui croiront que ce chapitre leur eſt inutile, pourront paſſer à ceux qui leur paroîtront plus dignes de leur attention.

Tout le monde ſçait que cette graine dont on nourrit les volailles, dont on fait de l'huile, & qu'on connoît ſous le nom de *Chenevi,* eſt le fruit du Chanvre.

Le Chenevi *a,* eſt une graine ovale preſque ronde; on aperçoit à une de ſes extrémités une cicatrice qui eſt l'endroit par où la ſemence tenoit à la plante; l'autre extrémité eſt terminée par une pointe obtuſe : cette graine eſt bordée ſur un de ſes côtés d'une arête peu ſaillante, qui néanmoins la fait paroître plus large qu'épaiſſe. En général cette graine eſt compoſée d'une amande couverte d'une enveloppe qui eſt dure & caſſante ſans être ligneuſe, d'une couleur gris de perle un peu brune; lorſqu'on la ſerre entre les dents dans le ſens de l'arête dont nous venons de parler, elle ſe ſépare aiſément en deux parties qui reſſemblent à des cuilliers *b,* & cette enveloppe étant levée, on en découvre une autre membraneuſe qui recouvre immédiatement l'amande. Cette amande *c,* qui eſt blanche, eſt compoſée de deux corps ovales aſſez gros, convexes du côté extérieur, & aplatis du côté où ils ſe touchent; c'eſt ce qu'on appelle ordinairement les lobes, ſur l'arête

deſquels on voit un petit corps long, arrondi & recourbé, qui s'étend de toute la longueur de la ſemence; c'eſt ce qu'on appelle le germe.

Ceux qui connoiſſent l'anatomie des végétaux, ſçavent que les lobes ſont des eſpèces de mamelles qui s'étant imbibées de l'humidité de la terre, tranſmettent à la jeune plante qui eſt en raccourci dans le germe, une nourriture capable de la faire végéter juſqu'à ce qu'elle puiſſe ſe nourrir par les racines qu'elle aura jetées en terre.

On ſçait auſſi que le corps arrondi & recourbé qui s'étend de toute la longueur de la ſemence, & qu'on nomme communément le germe, eſt la radicule ou la jeune racine, & que les rudimens de la tige qu'on appelle la plume, ſont renfermez entre les deux lobes; prévenus de ces connoiſſances, ſuivons la germination d'une graine de chenevi. Pour cela j'en ai mis tantôt dans de la terre humide, & tantôt entre deux petits morceaux d'éponge que j'entretenois toûjours humides, car l'eau ſimple ſuffit pour faire germer toutes les ſemences. Bien-tôt les lobes ſe chargent de l'humidité qui les environne, ils ſe gonflent, ils ouvrent les enveloppes qui les renfermoient, & on voit paroître la radicule *d,* qui d'abord s'enfonce en terre, & bien-tôt après on la voit paroître auſſi à la ſuperficie de la terre *e, f, g, h,* couronnée des lobes qui ſont encore recouverts de leurs enveloppes. Ces lobes s'étendent, ils deviennent à proportion plus minces & forment en peu de tems des feuilles ovales, longuettes, charnues, en un mot, ces feuilles que les Botaniſtes nomment des feuilles ſéminales *i.*

Juſque-là la plume ou la jeune tige n'a point pouſſé, tout ce que le chenevi a produit en terre & hors de la terre, appartient à la radicule; enfin on voit ſortir d'entre les feuilles ſéminales une petite tige & deux petites feuilles longuettes *i;* voilà la plume qui commence à ſe développer, voilà le commencement de la tige qui s'étend peu à peu, les feuilles qu'elle porte, croiſſent auſſi: de l'origine de ces deux feuilles oppoſées il en ſort deux autres qui ſont encore portées par une

petite tige, & ces deux nouvelles feuilles coupent les deux premières à angle droit; la tige qui les porte, s'alonge, les feuilles grandiſſent : d'entre ces feuilles on voit ſortir une nouvelle tige, ou plûtôt une continuation de celle qui avoit d'abord paru, elle ſupporte de nouvelles feuilles, ce qui continue juſqu'à ce que la plante ſoit parvenue à ſa grandeur *l.*

Si alors on examine la racine, on en voit une groſſe en pivot, blanche & ligneuſe, d'où partent des racines fibreuſes qui s'étendent de tous côtés *l.*

Chaque ſemence ne produit qu'une tige qui s'élève à cinq ou ſix pieds *, elle eſt cannelée, creuſe en dedans, où l'on trouve une ſubſtance médullaire blanche & tendre : cette ſubſtance eſt enveloppée d'un tuyau fort tendre, qui paroît formé pour la plus grande partie, d'un tiſſu cellulaire & de quelques fibres longitudinales ; c'eſt cette partie qu'on appelle la paille ou le bois du chanvre, ou plus communément, la chenevotte. Elle eſt recouverte par une écorce verte, velue, rude au toucher, qui eſt formée par un grand nombre de fibres ligneuſes qui s'étendent ſelon la longueur de la tige, qui ne paroiſſent pas former un réſeau, mais ſemblent poſées les unes à côté des autres, & n'être unies que par le tiſſu cellulaire. Si l'on examine au microſcope ces fibres longitudinales, on voit que ce ſont des faiſceaux de fibrilles ou de fibres d'une extrême fineſſe; on voit auſſi que ces fibrilles ſont roulées en ſpirale, ou plûtôt en tire-bourre. Quand on a tenu quelque tems des fibres en macération, on peut étendre de ces fibrilles ainſi roulées, & alors elles deviennent fort longues *m.*

Les feuilles naiſſent ſur des queues oppoſées, deux à deux; elles ſont toûjours accompagnées à leur naiſſance, de deux ſtipules (c'eſt ainſi que les Botaniſtes appellent ces deux petites feuilles pointues qui ſe trouvent à la naiſſance des feuilles de pluſieurs eſpèces de plantes.) Les feuilles *A* ſont diviſées

* En Alſace du côté de Biſchwiller il croît des brins de chanvre qui ont quelquefois par le bas plus de trois pouces de diamètre & plus de douze pieds de hauteur, un homme des plus robuſtes ne peut les arracher.

juſqu'à la queue en quatre, cinq ou en un plus grand nombre de ſegmens étroits, oblongs, pointus, profondément dentelez ſur leur bord, d'un verd plus foncé en deſſus qu'en deſſous; elles ſont rudes, creuſées en deſſus de traits aſſez profonds, & relevées en deſſous d'arêtes ſaillantes.

Les fleurs & les fruits naiſſent ſéparément ſur différens pieds. L'eſpèce qui porte les fleurs, qu'on appelle le chanvre à fleur, *Cannabis florifera, Off. Cannabis erratica, C. B. P. Cannabis fœmina, J. B. Cannabis ſterilis, Dod. Pempt.* le chanvre femelle vulgaire, doit être appellée le chanvre ſtérile, ou le chanvre à fleur, ou le chanvre mâle, puiſque c'eſt lui qui porte la pouſſière fécondante ſans laquelle la graine ou le chenevi qui croît ſur les autres pieds, ne viendroit pas à maturité, ou du moins ſeroit incapable de produire des plantes, quand on la mettroit en terre.

L'autre eſpèce qui porte les fruits & qu'on nomme *Cannabis fructifera, Off. Cannabis ſativa, C. B. P. Cannabis mas, J. B. Cannabis fœcunda, Dod. Pempt.* ou le chanvre mâle vulgaire, doit être appellée le chanvre à fruit, ou le chanvre femelle, puiſque c'eſt lui qui, avec le ſecours de la fécondation qu'il reçoit du mâle, produit des ſemences capables de fournir des individus des deux eſpèces.

En général le chanvre mâle *BB*, eſt plus menu, & toutes les parties de la plante ſont plus délicates que celles du chanvre femelle : la tige qui eſt unique, ſe diviſe aux extrémités en pluſieurs branches qui ſe terminent en haut par des épis *C* délicats qui finiſſent en pointe, au lieu que le chanvre femelle ſe termine par des touffes de feuilles *D*, aſſez groſſes, entre leſquelles on trouve les fruits *E*, ce qui fait qu'on diſtingue de fort loin les pieds mâles des pieds femelles.

Les fleurs *F* dans le chanvre mâle naiſſent des aiſſelles de petites feuilles longuettes *G* qui ſont vers le ſommet de la tige. Les fleurs ſont diſpoſées en grappes, il pend ordinairement deux grappes de chaque aiſſelle, & chaque grappe porte neuf ou dix fleurs.

Quand les fleurs ne ſont point épanouies, les boutons *H* reſſemblent à de petites boîtes ovales, taillées en côte de melon, & ces côtes ſont d'autant plus apparentes que la partie ſaillante eſt plus verte que la partie renfoncée, qui eſt blancheâtre.

Quand les fleurs ſont épanouies, elles conſiſtent en un calice *I* d'un verd pâle qui devient purpurin lorſqu'elles ſe paſſent; ce calice eſt d'une ſeule pièce, mais diviſé juſqu'à ſa baſe en cinq parties, intérieurement il n'y a point de pétales, mais cinq étamines *L*, qui ſont attachées au fond de la fleur par des filets *M* aſſez courts & très-déliez; les ſommets *N* de ces étamines ſont fort gros, d'un jaune clair, & diviſez en deux capſules longuettes qui ſont remplies d'une pouſſière très-fine dont les grains paroiſſent au microſcope ronds & unis comme de petites dragées de plomb : c'eſt probablement cette pouſſière qui eſt ou qui renferme la matière fécondante.*

Les fruits naiſſent en grand nombre le long des tiges du chanvre femelle; des aiſſelles des feuilles il part comme de petites branches *O*, qui ſont fort chargées de petites feuilles *P* & de ſtipules *Q*. C'eſt dans les aiſſelles de ces petites feuilles & de ces ſtipules qu'on trouve les ſemences dans l'ordre ſuivant : d'entre deux ſemences placées à l'aiſſelle d'une feuille il s'élève une petite tige ſouvent aſſez courte, qui eſt terminée par deux feuilles, & dans l'aiſſelle de chacune de ces deux feuilles on aperçoit encore deux ſemences & une petite tige. Ces ſemences ne ſont précédées d'aucune fleur, un calice qui a la forme d'une coëffe membraneuſe, velue, d'un jaune verdâtre *R*, qui eſt roulée comme un cornet, & qui eſt terminée par une longue pointe, renferme les piſtiles dont la baſe devient la ſemence ou le chenevi, & qui ſe termine par deux filets blancheâtres *R* qui débordent le calice ou le cornet dont nous venons de parler.

* M. Bernard de Juſſieu ayant répandu de cette pouſſière ſur de l'eau, & l'ayant placée au foyer d'un microſcope, aperçut pluſieurs grains qui s'ouvrirent & répandirent une liqueur graſſe qui flottoit ſur l'eau ſans ſe mêler avec elle.

Probablement on a appellé le chanvre mâle les individus qui portent le fruit, ſeulement parce qu'ils ſont plus gros & plus robuſtes que les autres. Cette raiſon ne paroîtra pas ſuffiſante ſi l'on fait attention que parmi les animaux, ſur-tout dans le genre des oiſeaux, il y a quelques eſpèces où le mâle eſt fort petit en comparaiſon des femelles; ainſi je crois qu'on accordera volontiers que nous avons raiſon d'appeller le chanvre femelle les individus qui produiſent les ſemences, mais on aura peut-être peine à nous accorder que les individus qui portent ſimplement les fleurs, ſoient les mâles, ſi l'on ignore les obſervations qu'on a faites à ce ſujet ſur les végétaux; néanmoins ces obſervations prouvent qu'il y a deux ſexes dans les plantes, comme dans les animaux. On a fait des expériences qui nous aſſurent qu'il faut le concours des deux ſexes pour faire une ſemence féconde qui ſoit capable de produire une plante, comme il le faut, par exemple, dans les volailles pour avoir un œuf fécond qui puiſſe produire un poulet, un canard, &c. mais il faut ſçavoir de plus qu'il y a quantité de plantes qui ſont hermaphrodites, & qui renferment dans la même fleur les parties mâles & les parties femelles. Les étamines qui ſont attachées à l'intérieur de la fleur des tulipes, ſont les parties mâles, le piſtile qui s'élève au milieu, eſt la partie femelle; ainſi toutes les fleurs qui renferment des étamines & des piſtiles, comme ſont les fleurs de poirier, de pommier, de prunier, de pêcher, &c. toutes ces fleurs renferment les deux ſexes.

Il y a d'autres plantes, comme le bled de turquie, le noyer, le noiſetier, &c. qui ſont hermaphrodites, mais les parties mâles ſont ſéparées des parties femelles, quoique les unes & les autres ſoient ſur le même pied; les chatons des noyers & des noiſetiers, les épis qui ſont au haut du bled de turquie, ſont des parties mâles qui ne contiennent que des étamines.

Les fruits du noyer, du noiſetier & du bled de turquie viennent à d'autres parties de la même plante, les fleurs qui les précèdent, n'ont point d'étamines, mais des piſtiles qui ſont la partie femelle.

Enfin il y a des plantes, comme le genièvre, l'épinard, le chanvre, où il y a des individus mâles qui ne portent que des étamines, & d'autres individus femelles qui ne portent que des piſtiles qui ſeuls produiſent les fruits. Nous ne pouvons pas rapporter ici toutes les expériences qui ont été faites pour s'aſſurer de la vérité de ce que nous venons d'avancer, ni entrer dans un détail anatomique qui rendroit encore ces obſervations plus admirables; mais nous devons avertir que pour qu'un pied de chanvre femelle ſoit fécondé par un pied de chanvre mâle, il n'eſt pas beſoin que les deux plantes ſe touchent, il eſt très-probable que c'eſt la pouſſière contenue dans les étamines qui porte la fécondation. Cette pouſſière eſt très-fine, & des plus légères, la moindre agitation de l'air la porte de tous côtés, & il y en a une ſi prodigieuſe quantité, que tout l'air doit en être rempli lorſque dans la ſaiſon convenable les capſules qui la renferment, viennent à s'ouvrir; qu'une de ces pouſſières ſe place convenablement, voilà une ſemence fécondée, & c'eſt peut-être faute d'un de ces grains de pouſſière qu'on trouve tant de ſemence avortée ſur les pieds des chanvres femelles. Il paroît que la Nature n'a fait le chanvre mâle que pour produire cette pouſſière, puiſque ſi-tôt que les fleurs ſe ſont épanouies, ſi-tôt qu'elles ont répandu cette pouſſière, les pieds mâles ſe deſſèchent peu à peu, & périſſent.

Quand cette pouſſière eſt répandue les fruits ne ſont pas formez, auſſi les pieds femelles ſubſiſtent-ils beaucoup plus long-tems que les mâles, & ils ne commencent à périr que quand les ſemences ſont parvenues à leur parfaite maturité.

Nous avons donc été déterminez par de bonnes raiſons à changer le nom qu'on a coûtume de donner aux individus qui portent des fleurs, & à ceux qui portent les fruits, en appellant mâles ceux qui ne portent point de fruits, mais ſeulement des fleurs, & femelles ceux qui portent les fruits.

Le chanvre a une odeur aromatique pénétrante qui déplaît à beaucoup de perſonnes.

RE'CAPITULATION.

RECAPITULATION.

L'expoſition abrégée que nous avons faite du ſentiment des Naturaliſtes ſur le ſexe des Plantes, & la deſcription exacte que nous avons donnée du chanvre qu'on appelle mâle & de celui qu'on nomme femelle, nous ont fait conclurre que le chanvre n'étoit pas une plante hermaphrodite, & qu'il y avoit des individus mâles & d'autres femelles; mais pour remettre tout dans l'ordre naturel nous avons été obligez de changer les termes reçus, en appellant le chanvre mâle celui qu'on appelle le femelle, qui ne porte que des étamines, & le chanvre femelle celui qu'on a coûtume d'appeller le mâle, qui porte les graines ou le chenevi.

Nous avons auſſi donné l'hiſtoire de la germination du chenevi & la deſcription anatomique de l'écorce du chanvre ou de la filaſſe, qui eſt la partie vraiement utile, & qui eſt la ſeule matière dont nous ayons à parler dans ce traité.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE PREMIER.

LA Vignette repréſente un Cabinet dans lequel pluſieurs perſonnes ſont occupées à examiner les petites parties du chanvre, les uns avec une loupe & les autres au microſcope; on y voit auſſi une perſonne occupée à deſſiner le chanvre mâle & le chanvre femelle, avec un payſan qui apporte des poignées de chanvre.

PLANCHE PREMIÈRE.

La planche première repréſente le chanvre mâle.

A, repréſente une feuille détachée, garnie de ſes ſtipules.

B, B, repréſente le haut de la tige d'un pied de Chanvre mâle.

C, F, G, repréſente les bouquets de fleurs, les petites feuilles & les ſtipules dont cette tige eſt garnie.

H, Un bouton à fleur fermé.

K, Un pareil bouton prêt à s'ouvrir.

I, I, Des fleurs épanouies où l'on voit les étamines *L.*

M, N, Une étamine, *M,* le pédicule, *N,* le ſommet.

PLANCHE SECONDE.

La planche seconde représente le haut de la tige d'un pied de chanvre femelle.

D, E, O, P, Q, Les bouquets de boutons à fruit, les stipules & les feuilles.

R, R, R, représente le placenta ou une coëffe membraneuse qui renferme le chenevi, on aperçoit quelquefois au fond de l'angle *R,* les filets du pistile.

Tout ce qui est marqué en petites lettres sur les deux planches, appartient à la germination du Chanvre ou à l'anatomie de son écorce.

a, Le chenevi.

b, La coque qui renferme l'amande.

c, L'amande.

d, La radicule qui sort d'entre les lobes.

e, f, g, h, La même chose en différens états.

i, Les feuilles séminales, les feuilles de la plante qui commencent à paroître, & les racines latérales qui commencent à se développer.

l, Un pied de chanvre plus avancé.

m, Un petit morceau de l'écorce du chanvre macéré, disséqué & vû au microscope.

Dessiné par Mr. Basseporte

Dessiné par Mlle Basseporte

CHAPITRE SECOND.

De la culture du Chanvre.

Quelle eſt la température de l'air qui convient le mieux au Chanvre.

LE CHANVRE ne ſe plaît pas dans les pays chauds, les climats tempérez lui conviennent mieux, & il vient fort bien dans les pays aſſez froids, comme ſont le Canada, Riga, &c. qui en fourniſſent abondamment, & de très-bon, & tous les ans on emploie une aſſez grande quantité de chanvre de Riga en France, en Angleterre, & ſur-tout en Hollande.

Quelle terre eſt la plus propre pour le Chanvre.

Il faut pour le chanvre une terre douce, aiſée à labourer, un peu légère, mais bien fertile, bien fumée & amendée. Les terreins ſecs ne ſont pas propres pour le chanvre, il n'y lève

pas bien, il eſt toûjours bas, & la filaſſe y eſt ordinairement trop ligneuſe, ce qui la rend dure & élaſtique, tous défauts conſidérables, même pour les plus gros ouvrages, comme nous le ferons voir dans la ſuite.

Néanmoins dans les années pluvieuſes il réuſſit ordinairement mieux dans les terreins ſecs dont nous parlons, que dans les terreins humides, mais ces années ſont rares, c'eſt pourquoi on place ordinairement les chenevières le long de quelque ruiſſeau ou de quelque foſſé plein d'eau, de ſorte que l'eau ſoit très-près, ſans jamais produire d'inondation; ces terres s'appellent dans quelques provinces des courties ou courtils, & elles y ſont très-recherchées.

Des fumiers propres à amender les Chenevières.

Tous les engrais qui rendent la terre légère, ſont propres pour les chanvres, c'eſt pourquoi le fumier de cheval, de brebis, de pigeon, les curures des poulaillers, la vaſe qu'on retire des mares des villages, quand elle a mûri du tems, ſont préférables au fumier de vache & de bœuf, & je ne ſçache pas qu'on y emploie la marne.

Pour bien faire, il faut fumer tous les ans les chenevières, & on le fait avant le labour d'hiver, afin que le fumier ait le tems de ſe conſumer pendant cette ſaiſon, & qu'il ſe mêle plus intimement avec la terre lorſqu'on fait les labours du printems.

Il n'y a que le fumier de pigeon qu'on répand aux derniers labours, pour en tirer plus de profit; cependant quand le printems eſt ſec, il y a à craindre qu'il ne brûle la ſemence, ce qui n'arriveroit pas ſi on l'avoit répandu l'hiver, mais en ce cas il faudroit en mettre davantage, ou en eſpérer moins de profit.

Des labours qu'on doit donner à la Chenevière.

Le premier & le plus conſidérable de ces labours ſe donne dans les mois de décembre & de janvier, on le nomme entre-

hiver; il y en a qui le font à la charrue, en labourant par ſillons, d'autres le donnent à la houe ou à la mare, formant auſſi des ſillons, pour que les gelées d'hiver ameubliſſent mieux la terre; il y en a auſſi qui le font à la bêche, il eſt ſans contredit meilleur que les autres, mais auſſi plus long & plus pénible, au contraire du labour à la charrue, qui eſt le plus expéditif & le moins profitable.

Le printems on prépare la terre à recevoir la ſemence par deux ou trois labours qu'on fait à quinze jours ou trois ſemaines les uns des autres, les faiſant toûjours de plus en plus légers, & travaillant la terre à plat.

Il eſt bon de remarquer que ces labours peuvent, comme celui d'hiver, être faits à la charrue, à la houe ou à la bêche.

Enfin, quand après tous ces labours il reſte quelques mottes, on les rompt avec des maillets, car il faut que toute la chenevière ſoit auſſi unie & auſſi meuble que les planches d'un parterre.

Du tems & de la manière de ſemer le Chenevi.

Dans le courant du mois d'avril on sème le chenevi, les uns quinze jours plûtôt que les autres, & tous courent des riſques différens; ceux qui sèment de bonne heure, ont à craindre les gelées du printems, qui font beaucoup de tort aux chanvres nouvellement levez, & ceux qui sèment trop tard, ont à craindre les ſéchereſſes, qui empêchent quelquefois le chenevi de lever.

Le chenevi doit être ſemé dru, ſans quoi le chanvre deviendroit gros; l'écorce en ſeroit trop ligneuſe & la filaſſe trop dure, ce qui eſt un grand défaut; cependant quand il eſt ſemé trop dru il reſte beaucoup de petits pieds qui ſont étouffez par les autres, & c'eſt encore un inconvénient. Il faut donc obſerver un milieu, qu'on atteint aiſément par l'uſage, & ordinairement les chenevières ne ſont trop claires que quand il a péri une partie de la ſemence, ou par les gelées, ou par la ſéchereſſe, ou par d'autres accidens.

Il eſt bon de remarquer que le chenevi eſt une ſemence huileuſe, car ces ſortes de ſemences ranciſſent avec le tems, & alors elles ne lèvent plus, c'eſt pourquoi il faut faire en ſorte de ne ſemer que du chenevi de la dernière récolte; quand on en sème qui a deux ans, il y a bien des grains qui ne lèvent pas, & de celui qui ſeroit plus vieux il en leveroit encore moins.

Lorſque le chenevi eſt ſemé, il le faut enterrer, & cela ſe fait, ou avec une herſe ſi la terre a été labourée à la charrue, ou avec un rateau ſi elle a été façonnée à bras.

Malgré cette précaution il faut garder très-ſoigneuſement la chenevière juſqu'à ce que la ſemence ſoit entièrement levée, ſans quoi quantité d'oiſeaux, & ſur-tout les pigeons, détruiſent tout, ſans épargner les ſemences qui ſeroient bien enterrées. Il eſt vrai que les pigeons & les oiſeaux qui ne grattent point, ne ſont aucun tort aux grains de bled qui ſont recouverts de terre, mais la différence qu'il y a entre ces deux ſemences, c'eſt que le grain de bled ne ſort point de terre avec l'herbe qu'il pouſſe, au lieu que le chenevi ſort tout entier de terre quand il germe; c'eſt alors que les pigeons en font un plus grand dégât, parce qu'apercevant le chenevi, ils arrachent la plante & la font périr.

Les payſans tâchent d'effaroucher les oiſeaux par des épouvantails, & ils envoient garder les chenevières par leurs enfans. Ces précautions ne ſuffiſent pas, car cet ouvrage eſt très-pénible quand les chenevières ſont grandes & qu'avec cela les pigeons ſont affamez, puiſque j'ai vû des perſonnes vigoureuſes, & même des chiens, abandonner la partie, étant outrez de fatigue; heureuſement ce ſoin ne dure pas long-tems, quand le chenevi a pouſſé pluſieurs feuilles on en eſt déchargé.

De l'entretien de la Chenevière juſqu'à la récolte.

Les chenevières qui ont coûté beaucoup de peine & de travail juſqu'à ce que le chenevi ſoit levé, n'en exigent preſque plus juſqu'au tems de la récolte, on ſe contente ordinai-

rement d'entretenir les foſſés, & d'empêcher les beſtiaux d'en approcher.

Cependant quand les ſéchereſſes ſont grandes il y a des gens laborieux qui arroſent leurs chenevières, mais il faut qu'elles ſoient petites & que l'eau en ſoit à portée, à moins qu'on ne pût les arroſer par immerſion, comme on le pratique, je crois, en quelques endroits.

Nous avons dit qu'il arrivoit quelquefois des accidens au chenevi qui faiſoient que la chenevière étoit claire, & nous avons remarqué qu'alors le chanvre étoit gros, branchu & incapable de fournir de belle filaſſe; dans ce cas, pour tirer quelque parti de la chenevière, ne fût-ce que pour le chenevi, qui n'en ſera que meilleur, il faudra la ſarcler pour empêcher les mauvaiſes herbes d'étouffer le chanvre.

Récolte du Chanvre mâle.

Vers le commencement d'août les pieds de chanvre qui ne portent point de graine, qu'on appelle mal-à-propos le chanvre femelle, & que nous appellerons le mâle, commencent à jaunir à la cime & à blanchir par le pied, ce qui indique qu'il eſt en état d'être arraché; alors les femmes entrent dans la chenevière, & tirent tous les pieds mâles, dont elles font des poignées qu'elles arrangent au bord du champ, ayant attention de n'endommager le chanvre femelle que le moins qu'il eſt poſſible, car il doit reſter encore quelque tems en terre pour achever d'y mûrir ſa ſemence.

Il y en a qui avant que d'arracher le chanvre mâle sèment dans le champ un peu de graine de navet, qui s'enterre par les trous qu'on fait en arrachant le chanvre, & par le trépignement de ceux qui y travaillent; ils en sèment encore lorſqu'ils arrachent le chanvre femelle, pour avoir des navets de deux ſaiſons; mais cette économie n'étant pas de notre ſujet, nous ne nous y arrêterons pas davantage.

Nous avons dit qu'en arrachant le chanvre mâle on en formoit des poignées: on a ſoin que les brins qui forment une

poignée, ſoient à peu près d'une égale longueur, & on les arrange de façon que toutes les racines ſoient égales; enfin chaque poignée eſt liée avec un petit brin de chanvre.

On les expoſe enſuite au ſoleil pour faire ſécher les feuilles & les fleurs, & quand elles ſont bien sèches, on les fait tomber en frappant chaque poignée contre un tronc d'arbre ou contre un mur, & on joint pluſieurs de ces poignées enſemble, pour former des bottes aſſez groſſes, qu'on porte au routoir.

Comment on doit rouir le Chanvre.

Le lieu qu'on appelle routoir, & où l'on donne au chanvre cette préparation qu'on appelle rouir ou naiſer, eſt une foſſe de trois ou quatre toiſes de longueur ſur deux ou trois toiſes de largeur, & de trois ou quatre pieds de profondeur, remplie d'eau; c'eſt ſouvent une ſource qui remplit ces routoirs, & quand ils ſont pleins, ils ſe déchargent de ſuperficie par un écoulement qu'on y a ménagé.

Il y a des routoirs qui ne ſont qu'un ſimple foſſé fait ſur le bord d'une rivière, quelques-uns même, au mépris des ordonnances, n'ont point d'autres routoirs que le lit même des rivières; enfin quand on eſt éloigné des ſources & des rivières on met rouir le chanvre dans les foſſés pleins d'eau & dans les mares. Examinons maintenant ce qu'on ſe propoſe en mettant rouir le chanvre.

Pour rouir le chanvre on l'arrange au fond de l'eau, on le couvre d'un peu de paille, & on l'aſſujettit ſous l'eau en le chargeant avec des morceaux de bois & des pierres, *a.*

On le laiſſe en cet état juſqu'à ce que l'écorce qui doit fournir la filaſſe ſe détache aiſément de la chenevotte qui eſt au milieu, ce qu'on reconnoît en eſſayant de tems en tems ſi l'écorce ceſſe d'être adhérente à la chenevotte; & quand elle s'en détache ſans aucune difficulté, on juge que le chanvre eſt aſſez roui, & on le tire du routoir.

L'opération dont nous parlons, fait quelque choſe de plus que

que de disposer la filasse à quitter la chenevotte, elle affine & attendrit la filasse; mais pour bien concevoir comment l'eau produit cet effet, il faut avoir une idée de la disposition organique d'une tige de chanvre, je vais essayer de la donner le plus en abrégé qu'il me sera possible.

Les tiges de chanvre sont creuses intérieurement, ou remplies d'une moëlle tendre; sur cette moëlle se trouve un bois tendre & fragile, & c'est ce qu'on appelle la chenevotte, sur laquelle est une écorce assez mince, composée de fibres qui s'étendent suivant la longueur de la tige; cette écorce est assez adhérente à la chenevotte, & les fibres longitudinales qui la composent, sont jointes les unes aux autres par un tissu vésiculaire ou cellulaire; enfin le tout est recouvert par une membrane très-mince, qu'on peut appeller l'épiderme.

Ce qu'on se propose en tenant le chanvre dans l'eau, est de faire en sorte que l'écorce se détache plus aisément de la chenevotte, & de détruire l'épiderme avec une partie du tissu cellulaire qui lient les unes avec les autres les fibres longitudinales; tout cela se produit par un commencement de pourriture, c'est pourquoi il est dangereux de tenir trop long-tems le chanvre dans l'eau, car alors il rouit trop, c'est-à-dire que l'eau n'a pas seulement agi sur l'épiderme & sur les plus petites fibres, mais qu'elle a de plus altéré les fibres longitudinales; en un mot le chanvre est trop pourri, & en ce cas la filasse n'a plus de force: au contraire, quand le chanvre n'a pas été assez long-tems dans l'eau, l'écorce reste adhérente à la chenevotte, la filasse est dure, élastique, & on ne la peut jamais bien affiner. Il y a donc un milieu à garder, & ce milieu ne dépend pas seulement du tems qu'on laisse le chanvre dans l'eau, mais encore,

1° De la qualité de l'eau; il est plûtôt roui dans l'eau dormante que dans celle qui coule, dans l'eau qui croupit, que dans celle qui est claire.

2° De la chaleur de l'air; il se rouit plûtôt quand il fait chaud que quand il fait froid.

3° De la qualité du chanvre; celui qui a été élevé dans une terre douce, qui n'a point manqué d'eau, & qu'on a cueilli un peu verd, eſt plûtôt roui que celui qui a crû dans une terre forte ou sèche, & qu'on a laiſſé beaucoup mûrir.

En général, on croit que quand le chanvre reſte peu dans l'eau pour ſe rouir, la filaſſe en eſt meilleure, c'eſt pour cela qu'on prétend qu'il ne faut rouir que par les tems chauds; & quand les automnes ſont froides, il y en a qui remettent au printems ſuivant à rouir leur chanvre femelle; quelques-uns même préfèrent de rouir leur chanvre dans de l'eau dormante, même dans de l'eau croupiſſante, plûtôt que dans de l'eau vive.

J'ai mis rouir du chanvre dans différentes eaux, & il m'a paru que la filaſſe du chanvre qui avoit été roui dans l'eau croupiſſante, étoit plus douce que celle du chanvre qu'on avoit roui dans l'eau courante; mais la filaſſe contracte dans les eaux qui ne coulent point, une couleur déſagréable, qui ne lui cauſe, à la vérité, aucun préjudice, car elle n'en blanchit que plus aiſément; cependant cette couleur déplaît, & la filaſſe en eſt moins marchande, c'eſt pourquoi on fait paſſer, autant qu'on le peut, au travers des routoirs un petit courant d'eau qui renouvelle celle du routoir, & qui empêche qu'elle ne ſe corrompe.

Je ſuis parvenu à rouir du chanvre en l'étendant ſur un pré, comme quand on veut blanchir de la toile; mais cet ouvrage eſt pénible, & il m'a paru que la filaſſe n'étoit pas fort différente de celle qui avoit été rouie à l'ordinaire.

J'ai encore eſſayé de faire bouillir du chanvre dans de l'eau, eſpérant que je parviendrois à le mettre en peu de tems dans le même état qu'il eſt au ſortir du routoir; mais quand après avoir bouilli pendant plus de dix heures, on le retiroit de l'eau pour le laiſſer ſécher, il n'étoit point du tout en état d'être tillé. Il eſt vrai que lorſqu'on le tilloit tout chaud & tout mouillé, l'écorce ſe détachoit aiſément, mais elle reſtoit comme un ruban; le tiſſu cellulaire n'étant pas détruit, les fibres longitudinales

reſtoient jointes les unes aux autres, & on ne pouvoit les ſéparer, il étoit impoſſible de bien affiner la filaſſe. Il eſt évident par ce que nous avons dit, qu'on ne peut pas fixer le tems qu'il faut laiſſer le chanvre dans le routoir, puiſque la qualité du chanvre, celle de l'eau & la température de l'air ralentiſſent ou précipitent cette opération.

On a coûtume de juger que le chanvre a été ſuffiſamment roui, en éprouvant ſi l'écorce ſe lève aiſément & de toute ſa longueur de deſſus la chenevotte; outre cela il faut avouer que la grande habitude des payſans qui cultivent le chanvre, les aide beaucoup à ne lui donner que le degré de roui qui lui convient; cependant ils s'y trompent quelquefois, & il m'a paru qu'il y avoit des provinces où l'on étoit dans l'uſage conſtant de rouir plus que dans d'autres.

Je ne dois pas négliger d'avertir qu'il faut éviter de mettre rouir le chanvre dans certaines eaux où il y a quantité de petites chevrettes, car ces animaux le coupent, & la filaſſe eſt preſque perdue.

De la récolte du Chanvre femelle.

En parlant de la récolte du chanvre mâle, nous avons dit qu'on laiſſoit encore quelque tems le chanvre femelle en terre pour lui donner le tems de mûrir ſa ſemence, mais ce délai fait que le chanvre femelle mûrit trop, ſon écorce devient trop ligneuſe, & il s'enſuit que la filaſſe qu'il fournit, eſt plus groſſière & plus rude que celle du mâle; néanmoins quand on voit que la ſemence eſt bien formée, on arrache le chanvre femelle comme on a fait le mâle, & on l'arrange de même par poignées.

Dans certains pays, pour achever la maturité du chenevi, on fait à différens endroits de la chenevière des foſſes rondes de la profondeur d'un pied & de trois à quatre pieds de diamètre, & on arrange dans le fond de ces foſſes les poignées de chanvre bien ſerrées les unes auprès des autres, de telle ſorte que la graine ſoit en bas & la racine en haut; on les retient enſuite en cette ſituation avec des liens de paille, & on

relève tout autour de cette groſſe gerbe la terre qu'on avoit tirée de la foſſe, pour que les têtes du chanvre ſoient bien étouffées.

La tête de ce chanvre s'échauffe à l'aide de l'humidité qui y eſt contenue, comme s'échauffe un tas de foin verd ou une couche de fumier; cette chaleur achève de mûrir le chenevi, & le diſpoſe à ſortir plus aiſément de ſes enveloppes.

Quand le chenevi a acquis cette qualité, on retire le chanvre de ces foſſes, où il ſe moiſiroit ſi on l'y laiſſoit plus long-tems.

Dans d'autres cantons où il y a beaucoup de chanvre, on ne l'enterre point comme je viens de le dire, on ſe contente de l'arranger par tas tête contre tête, & quelques jours après on travaille à en retirer le chenevi, comme nous allons l'expliquer.

De la récolte du Chenevi.

Ceux qui ne font que de petites récoltes, étendent un drap par terre pour recevoir leur chenevi; les autres nettoient & préparent une place bien unie ſur laquelle ils étendent leur chanvre, en mettant toutes les têtes du même côté; ils le battent légèrement, ou avec un morceau de bois, ou avec de petits fléaux: cette opération fait tomber la meilleure graine, qu'ils mettent à part pour la ſemer le printems ſuivant, mais il reſte encore beaucoup de chenevi dans les têtes; pour le retirer, ils peignent la tête de leur chanvre ſur les dents d'un inſtrument qu'on appelle un égrugeoir, *b*, & par cette opération l'on fait tomber en même tems & pêle-mêle, les feuilles, les enveloppes des ſemences & les ſemences elles-mêmes; on conſerve tout cela en tas pendant quelques jours, puis on l'étend pour le faire ſécher, enfin on le bat, & on nettoie le chenevi en le vannant & en le paſſant par le crible.

C'eſt cette ſeconde graine qui ſert à faire l'huile de chenevi & à nourrir les volailles.

A l'égard du chanvre, on le porte au routoir, *a*, pour y ſouffrir la même préparation que le chanvre mâle.

Ce qu'il faut faire quand on retire le Chanvre du routoir.

Quand on a retiré le chanvre du routoir, on délie les bottes pour les faire ſécher, on les étend au ſoleil le long d'un mur, ou ſur la berge d'un foſſé, ou ſimplement à plat dans un endroit où il n'y ait point d'humidité, on a ſoin de les retourner de tems en tems; & quand le chanvre eſt bien ſec, on le remet en bottes pour le porter à la maiſon, où on le conſerve dans un lieu ſec juſqu'à ce qu'on veuille le tiller ou le broyer de la manière ſuivante.

De la façon de tiller & de broyer le chanvre.

Il y a des provinces où l'on tille tout le chanvre, & dans d'autres il n'y a que ceux qui en recueillent peu qui le tillent, les autres le broient.

La façon de tiller le chanvre eſt ſi ſimple que les enfans y réuſſiſſent auſſi-bien que les grandes perſonnes; elle conſiſte à prendre les brins de chanvre les uns après les autres, à rompre la chenevotte, & à en détacher la filaſſe en la faiſant couler entre les doigts, *c.*

Ce travail paroît un peu long, néanmoins comme il s'exécute dans des momens perdus & par les enfans qui gardent les beſtiaux, il n'eſt pas fort à charge aux familles nombreuſes, mais il feroit perdre beaucoup de tems aux petites familles, qui ont bien plûtôt fait de le broyer.

Avant que de broyer le chanvre il le faut bien deſſécher, ou, comme diſent les payſans, le bien hâler; pour cet effet, on a à une certaine diſtance de la maiſon un hâloir, *d,* car il n'y a rien de ſi dangereux pour les incendies que de hâler dans les cheminées des maiſons, comme quelques payſans le pratiquent: il y en a auſſi qui mettent leur chanvre ſécher dans leur four, dans ce cas on n'a rien à craindre pour la maiſon, mais ſouvent le feu prend à leur chanvre, & on ne peut pas par ce moyen en deſſécher une grande quantité. Le hâloir n'eſt autre choſe qu'une caverne qui a ordinairement ſix à

ſept pieds de hauteur, cinq à ſix de largeur, & neuf à dix de profondeur ou de creux; le deſſous d'une roche fait ſouvent un très-bon hâloir. Il y en a de voûtez à pierres sèches, d'autres qui ſont recouverts de grandes pierres plates, ou ſimplement de morceaux de bois chargez de terre; chacun les fait à ſa fantaiſie. Mais tout le monde eſſaie de placer le hâloir à l'abri de la biſe & au ſoleil de midi, parce que le tems pour broyer eſt ordinairement par de belles gelées, quand on ne peut pas travailler à la terre.

Environ à quatre pieds au-deſſus du foyer du hâloir & à deux pieds de ſon entrée, on place trois barreaux de bois qui ont au plus un pouce de groſſeur; ils traverſent le hâloir d'un mur à l'autre, & y ſont aſſujettis: c'eſt ſur ces morceaux de bois qu'on poſe le chanvre qu'on veut hâler, environ de l'épaiſſeur d'un demi-pied.

Tout étant ainſi diſpoſé, une femme attentive entretient deſſous un petit feu de chenevottes; je dis une femme attentive, parce qu'il faut continuellement fournir des chenevottes, qui ſont bien-tôt conſumées, entretenir le feu dans toutes les parties de l'âtre, & prendre garde que la flamme ne s'élève & ne mette le feu au chanvre, qui eſt bien combuſtible, ſur-tout quand il y a quelque tems qu'il eſt dans le hâloir.

La même femme a encore ſoin de retourner le chanvre de tems en tems pour que tout ſe deſſèche également; enfin elle en remet de nouveau à meſure que l'on ôte celui qui eſt aſſez ſec pour être porté à la broye, *e.*

La broye reſſemble à un banc qui ſeroit fait d'un ſoliveau de cinq à ſix pouces d'équarriſſage ſur ſept à huit pieds de longueur; on creuſe ce ſoliveau dans toute ſa longueur, de deux grandes mortaiſes d'un bon pouce de largeur, qui le traverſent de toute ſon épaiſſeur, & on taille en couteau les trois languettes qui ont été formées par les deux entailles ou grandes mortaiſes dont je viens de parler.

Sur cette pièce de bois on en ajuſte une autre qui lui eſt aſſemblée à charnière par un bout, qui forme une poignée à

l'autre bout, & qui porte dans ſa longueur deux couteaux qui entrent dans les rainures de la pièce inférieure.

L'homme qui broie, prend de ſa main gauche une groſſe poignée de chanvre, & de l'autre la poignée de la mâchoire ſupérieure de la broye; il engage le chanvre entre les deux mâchoires, & en élevant & en baiſſant à pluſieurs repriſes & fortement la mâchoire ſupérieure, il briſe les chenevottes, en tirant le chanvre entre les deux mâchoires il oblige les chenevottes à quitter la filaſſe, & quand la poignée eſt ainſi broyée juſqu'à la moitié, il la prend par le bout broyé pour donner la même préparation à celui qu'il tenoit dans ſa main.

Enfin quand il y a environ deux livres de filaſſe de bien broyée, on la plie en deux, on tord groſſièrement les deux bouts l'un ſur l'autre, & c'eſt ce qu'on appelle des queues de chanvre ou de la filaſſe brute.

Les deux pratiques, ſçavoir, celle de tiller le chanvre & celle de le broyer, ont chacune des avantages & des défauts particuliers, comme nous le ferons remarquer dans la ſuite.

Quelques conſéquences qu'on peut tirer de ce qui a été dit dans ce chapitre.

On a coûtume de dire qu'il faut plus rouir le chanvre qu'on deſtine à faire des toiles fines, que celui qu'on ne veut employer qu'à de groſſes toiles; & que celui qu'on deſtine à faire des cordages, doit être le moins roui.

Nous avons dit que le chanvre qui n'étoit pas aſſez roui, étoit dur, groſſier, élaſtique, & reſtoit chargé de chenevottes; on verra dans la ſuite que ce ſont là de grands défauts pour faire de bons cordages.

Nous conviendrons néanmoins qu'on peut rouir un peu plus les chanvres qu'on deſtine à des ouvrages fins, mais il ne faut pas eſpérer par ce moyen d'affiner beaucoup une filaſſe qui ſeroit naturellement groſſière, on la feroit plûtôt pourrir; car il faut pour avoir de la filaſſe fine, que bien des choſes concourent.

1° Le terrein; car, comme nous l'avons déja remarqué, les terres trop fortes ou trop sèches ne donnent jamais une filaſſe bien douce, elle eſt trop ligneuſe, & par conſéquent dure & caſſante; au contraire ſi le terrein de la chenevière eſt trop aquatique, l'écorce du chanvre qu'on y aura recueilli, ſera herbacée, tendre & aiſée à rompre, ce qui la fait tomber en étoupes. Ce ſont donc les terreins doux, ſubſtantiels & médiocrement humides qui donnent de la filaſſe douce, flexible & forte, qui ſont les meilleures qualités qu'on puiſſe deſirer.

2° L'année; car quand les années ſont hâleuſes, la filaſſe eſt dure; au contraire elle eſt ſouple & quelquefois tendre, quand les années ſont fraîches & humides.

3° La maturité; car ſi le chanvre a trop reſté ſur pied les fibres longitudinales de l'écorce ſont trop adhérentes les unes aux autres, la filaſſe brute forme de larges rubans qu'on a bien de la peine à refendre, ſur-tout vers le pied, & c'eſt ce qu'on exprime en diſant qu'une queue de chanvre a beaucoup de pattes; c'eſt le défaut de tous les chanvres femelles qu'on a été obligé de laiſſer trop long-tems ſur pied pour y mûrir leurs ſemences: au contraire ſi l'on arrache le chanvre trop verd, l'écorce étant encore herbacée il y a beaucoup de déchet, & la filaſſe n'a point de force.

4° La façon dont il a été ſemé; car celui qui a été ſemé trop clair a l'écorce épaiſſe, dure, noueuſe & ligneuſe, au lieu que celui qui a été ſemé aſſez dru, a l'écorce fine.

5° Enfin les préparations qu'on lui donne, qui conſiſtent à le broyer, à l'eſpader, à le piler, à le ferrer & à le peigner, comme nous le rapporterons dans la ſuite.

RE'CAPITULATION.

Ce que nous avons dit de la culture du chanvre nous a mis à portée de faire concevoir comment elle influe ſur la qualité de la filaſſe. On a vû auſſi combien il étoit important de conduire avec toute l'application poſſible cette opération qu'on appelle rouir, puiſque le chanvre trop roui eſt preſque pourri

& a perdu toute ſa force, & que le chanvre qui ne l'eſt pas aſſez reſte dur & chargé de chenevottes.

Nous avons expliqué les deux méthodes qu'on emploie pour détacher la filaſſe de ſa chenevotte, & on trouvera dans le chapitre ſuivant les avantages & les inconvéniens de chacune de ces méthodes, je veux dire, de broyer ou de tiller le chanvre.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE SECOND.

LA Vignette repréſente dans le lointain,

a, Des payſans occupez à ranger du chanvre dans un routoir.

b, Un égrugeur ou un homme occupé à dépouiller le chanvre de ſa graine, en le paſſant ſur les dents de l'inſtrument qu'on appelle égrugeoir.

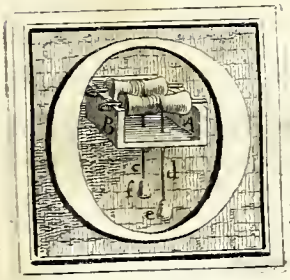
c, Une tilleuſe ou une femme qui ſépare le chanvre de la chenevotte, en le rompant brin à brin.

d, Une hâleuſe ou une femme occupée à faire du feu ſous du chanvre qui eſt arrangé dans une caverne qu'on appelle le hâloir, pour deſſécher le chanvre & le mettre en état d'être broyé.

e, Le broyeur qui rompt le chanvre entre les mâchoires de cet inſtrument qu'on appelle la broye, pour en ſéparer la chenevotte.

CHAPITRE TROISIE'ME.

Réception du Chanvre dans les Ports.



ON a expliqué dans les chapitres précédens ce que c'eſt que le chanvre conſidéré comme une plante, & quelle eſt ſa culture; on a établi quelle eſt la différente qualité des chanvres, ſuivant les différens terroirs qui les ont produits, & ſuivant les différentes cultures qu'on leur a données; on a rapporté ce que pouvoit produire ſur la qualité du chanvre cette première préparation qu'on appelle le roui, en faiſant ſentir qu'il y avoit quelqu'avantage à varier un peu cette pratique ſuivant les différens uſages qu'on vouloit faire du chanvre, & principalement ſuivant les différentes qualités des chanvres qu'on ſe propoſoit de rouir.

On a auſſi expliqué comment on pouvoit dépouiller le chanvre de ſa chenevotte, en remettant à rendre compte dans ce troiſième chapitre, des avantages ou des déſavantages réſultans des deux pratiques qui conſiſtent à le tiller ou à le broyer.

Juſque-là le chanvre a été le fruit de l'induſtrie des payſans, & il a fait une partie du travail de l'homme des champs; c'eſt dans cet état où on l'appelle filaſſe en brin, ou filaſſe brute, & dans les ports du chanvre ſimplement dit; c'eſt, dis-je, en cet état qu'on le reçoit dans les arſenaux: ce ſeront donc déſormais les Officiers des ports qui préſideront aux préparations qu'il convient de lui donner pour en faire de bonnes cordes. Nous nous propoſons de ſuivre ces Officiers dans toutes leurs opérations, & nous commençons par ce qui regarde la recette des chanvres; ce ſera l'objet de ce troiſième chapitre.

Les chanvres arrivent ordinairement dans les ports par des barques; quand ils ſont arrivez, les Officiers prépoſez aux recettes, ſçavoir, le commiſſaire qui a le détail de la corderie, un officier de port, le contrôleur, un écrivain de vaiſſeau, un maître d'équipage, le maître cordier & le commis du fourniſſeur, tous ces officiers ſe rendent dans le magaſin où l'on porte le chanvre à meſure qu'on le décharge; & après en avoir fait une viſite exacte, ils jugent ſi le chanvre eſt recevable ou non, & ſur quel pied il convient de le recevoir, ayant attention de ménager également les intérêts du Roi & ceux des fourniſſeurs. Voici comme on doit procéder à cette viſite.

Examen des ballots.

A meſure qu'on apporte les chanvres par gros ballots, on les délie pour voir s'ils ne ſont pas mouillez ou fourrez de mauvaiſes marchandiſes.

Il eſt important qu'ils ne ſoient pas mouillez, 1° parce qu'ils en peſeroient davantage; & comme on reçoit le chanvre au poids, on trouveroit un déchet conſidérable quand il ſeroit ſec; 2° ſi on l'entaſſoit humide dans les magaſins, il s'échaufferoit & pourriroit. Il faut donc faire étendre & ſécher les ballots qui ſont humides, & ne les recevoir que quand ils ſeront ſecs.

Outre cela il eſt à propos d'examiner ſi ces ballots ne ſont pas fourrez, car j'ai ſouvent vû dans le milieu des ballots de chanvre, des liaſſes d'étoupes, des bouts de corde, des morceaux de bois, des pierres & des feuilles; tout cela augmente le poids, & ce ſont des matières inutiles.

Ainſi quand on trouve des ballots fourrez, il faut ôter ſoigneuſement toutes les matières étrangères.

Examen des queues de Chanvre.

Nous avons parlé dans le ſecond chapitre de ce qu'on appelle queue de chanvre, mais il importe ici de ſçavoir comment ces queues ſont faites, puiſque leur forme aide à faire mieux connoître ſi le chanvre eſt bon, ou s'il ne l'eſt pas.

Il faut pour cela diſtinguer deux bouts dans un brin de chanvre, l'un fort délié qui aboutiſſoit au haut de la tige de la plante, & l'autre aſſez épais qui ſe terminoit à la racine; on appelle ce bout la patte du chanvre.

Lorſqu'on forme une queue de chanvre, on met toutes les pattes d'un côté, & cette extrémité s'appelle la tête, l'autre extrémité, qu'on appelle le petit bout ou la pointe, n'étant compoſée que de brins déliez, ne peut être auſſi groſſe que la tête.

Or il faut pour qu'une queue de chanvre ſoit bien conditionnée, qu'elle aille en diminuant uniformément de la tête à la pointe, & qu'elle ſoit encore bien garnie aux trois quarts de ſa longueur; car quand le chanvre eſt bien nourri, quand la plante qui l'a fourni, étoit vigoureuſe, il diminue inſenſiblement & uniformément depuis la racine juſqu'au petit bout; au contraire quand la plante a pâti, le chanvre perd tout d'un coup ſa groſſeur peu au-deſſus des racines, & alors les pattes qu'on ſera obligé de retrancher, ſont groſſes, & le reſte, qui eſt la partie utile, eſt maigre. Outre cela quand les payſans ont beaucoup de chanvre court, au lieu d'en faire des queues ſéparées, ils mêlent ce chanvre court avec le long, & alors les queues ne ſuivent pas non plus une diminution uniforme depuis la tête

juſqu'à la pointe; mais il faut ſur-tout être en garde contre une autre ſupercherie des payſans qui, pour faire paroître que leurs queues de chanvre ſont bien fournies dans toute leur longueur, ont ſoin de les fourrer vers le milieu avec de l'étoupe: on reconnoîtra néanmoins cette fourberie en prenant les queues de chanvre par la tête & en les ſecouant, pour voir ſi tous les brins ſe prolongent dans toute la longueur de la queue.

J'ai déja fait remarquer que comme les pattes ſont inutiles & qu'elles doivent être retranchées par les peigneurs, il eſt très-avantageux que les queues de chanvre n'aient point trop de pattes, ce qui eſt le défaut principal de toutes les queues de chanvre qui ne ſuivent pas une diminution uniforme dans toute leur longueur.

D'ailleurs, tous les brins de chanvre que les payſans mettent pour nourrir les queues, reſtent ſur le peigne, & ne fourniſſent que du ſecond brin ou de l'étoupe.

Il faut de plus remarquer que quand les pattes ſont très-groſſes relativement aux brins de chanvre qui y répondent, ces brins foibles ſe rompent ſur le peigne à cauſe de la trop grande réſiſtance des pattes, & alors ils fourniſſent beaucoup de brin court, ou de ſecond brin, ou d'étoupe, & fort peu de brin long ou de premier brin. On verra dans la ſuite combien il eſt avantageux d'avoir beaucoup de premier brin, qui eſt preſque la ſeule partie utile.

Il eſt aiſé de conclurre que quand le chanvre a ainſi beaucoup de pattes, ou quand les queues ſe trouvent fourrées ou nourries de chanvre court, il faudra augmenter la tare de ſept, huit ou dix livres par quintal, en un mot proportionnellement au déchet que ces circonſtances doivent produire, & que l'on connoîtra par des épreuves dont nous parlerons dans la ſuite; cependant quand ces défauts ſont communs à tous les chanvres d'une année, il ſeroit injuſte de s'en prendre au fourniſſeur, puiſqu'il lui auroit été impoſſible d'en trouver de meilleur.

Quelle différence on doit faire entre le Chanvre tillé & le Chanvre broyé.

Nous avons expliqué comment on broyoit & comment on tilloit le chanvre, mais nous avons remis à expliquer dans ce chapitre les avantages & les déſavantages de ces différentes pratiques.

Le chanvre broyé eſt plus doux & plus affiné que le tillé, il a auſſi moins de pattes, & une partie des pointes les plus tendres & qui n'auroient pas manqué de fournir des étoupes, ſont reſtées dans la broye; ainſi il paroîtroit que ce chanvre devroit moins fournir de déchet que le chanvre tillé, cependant il en fournit ordinairement davantage, non ſeulement parce qu'il n'eſt jamais ſi net de chenevottes, mais principalement parce que les brins étant mêlez les uns dans les autres, il s'en rompt un plus grand nombre quand on les paſſe ſur le peigne; d'où il ſuit néceſſairement que ce chanvre au ſortir du peigne eſt plus doux & plus affiné que le chanvre tillé. Néanmoins l'inconvénient du déchet & celui d'avoir un peu plus de chenevottes que n'en a le chanvre tillé, a déterminé à contraindre les fourniſſeurs à ne fournir que du chanvre tillé. Je crois cependant que les chanvres fort durs en vaudroient mieux s'ils étoient broyez; car quand nous parlerons dans la ſuite des préparations qu'on donne au chanvre, on connoîtra que la broye eſt bien capable de l'affiner & de l'adoucir.

Ce qu'on peut conclurre de la différente couleur des Chanvres.

On s'attache quelquefois trop dans les recettes à la couleur du chanvre; celui qui eſt de couleur argentine & comme gris de perle, eſt eſtimé le meilleur, celui qui tire ſur le verd eſt encore réputé bon, on fait moins de cas de celui qui eſt jaunâtre, mais on rebute celui qui eſt brun.

Nous avons fait voir dans le chapitre précédent que la couleur des chanvres dépend principalement des eaux où on les fait rouir, & que celui qui l'a été dans une eau dormante, eſt

d'une autre couleur que celui qui l'auroit été dans une eau courante, ſans que pour cela la qualité du chanvre en ſoit différente; ainſi nous croyons qu'il ne faut pas beaucoup s'attacher à la couleur des chanvres, pourvû qu'ils ne ſoient pas noirs ils ſont recevables, mais la couleur noire ou fort brune indique ou que les chanvres auroient été trop rouis, ou qu'ils auroient été mouillez étant en balles, & qu'ils ſe ſeroient échauffez.

On doit ſur-tout examiner ſi les queues de chanvre ſont de différente couleur, car ſi elles étoient marquées de taches brunes, ce ſeroit un indice certain qu'elles auroient été mouillées en balle, & dans ce cas les endroits plus bruns ſont ordinairement pourris.

Sur l'odeur du Chanvre.

Il vaut mieux s'attacher à l'odeur du chanvre qu'à ſa couleur, car il faut rebuter ſévèrement celui qui ſent le pourri, le moiſi, ou ſimplement l'échauffé, & choiſir par préférence celui qui a une odeur forte, parce que cette odeur indique qu'il eſt de la dernière récolte, condition que l'on regarde comme importante dans les ports, parce que le chanvre nouveau produit moins de déchet que le vieux; il eſt vrai auſſi qu'il ne s'affine pas ſi parfaitement, & ſi l'on y réfléchiſſoit bien, peut-être mépriſeroit-on un peu de déchet pour avoir un chanvre plus affiné.

Que le Chanvre plat eſt préférable au Chanvre rond.

Il y a des queues de chanvre dont tous les brins depuis la racine juſqu'à la pointe ſont plats comme des rubans, & d'autres ont ces brins ronds comme des cordons; il eſt certain que les premiers ſont plus aiſez à affiner, parce qu'ils ſe refendent plus aiſément ſur le peigne, & c'eſt la ſeule raiſon de préférence qu'on y trouve, auſſi ne rebutera-t-on jamais une queue de chanvre par la ſeule raiſon que les brins qui la compoſent, ſont ronds.

Quelle

Quelle longueur doivent avoir les queues de Chanvre.

Il y a des chanvres beaucoup plus longs les uns que les autres, & on regarde toûjours d'un œil de préférence ceux qui ſont les plus longs; nous croyons cependant que ſi les chanvres trop courts font de mauvaiſes cordes, ceux qui ſont trop longs occaſionnent un déchet inutile; ceci deviendra ſenſible par les remarques ſuivantes.

Pour que des brins de chanvre forment une corde, il faut qu'ils s'engrènent les uns dans les autres, & que le frottement qu'ils auroient à ſouffrir pour ſe ſéparer, ſoit ſupérieur à la force de chaque brin, c'eſt-à-dire, qu'il faut que les brins de chanvre ſe rompent plûtôt que de ſe ſéparer: or c'eſt le tortillement qui produit cet engrenement, qui devient d'autant plus conſidérable que le fil eſt plus tortillé, ou que les brins de chanvre ſont plus longs; donc quand le chanvre eſt court, il faut tordre davantage pour avoir un engrenement ſuffiſant. Nous prouverons dans la ſuite que cette façon d'augmenter l'engrenement eſt très-préjudiciable à la force des cordes; il vaut donc mieux que l'engrenement ſe faſſe par la longueur des brins de chanvre, ce qui démontre que le chanvre trop court n'eſt pas propre à faire de bonnes cordes.

Mais, dira-t-on, on a donc raiſon de choiſir le chanvre le plus long. Cela ſeroit vrai ſi on pouvoit, en filant, prolonger les brins de chanvre de toute leur longueur, mais la choſe n'eſt pas poſſible; nous ferons remarquer, quand nous traiterons de l'attelier des Fileurs, que le chanvre trop long ſe trouve replié en deux ou trois endroits dans ſa longueur, ce qui forme des bouchons très-préjudiciables à la bonté du fil; c'eſt pourquoi on rompt les chanvres qui ont ſix, ſept ou huit pieds de longueur, & quand on aura parcouru l'attelier des Peigneurs, on verra que cette opération ne ſe peut faire ſans diminuer la quantité de premier brin que le chanvre auroit fournie; ainſi une partie de ce qui auroit donné du premier brin, tombera en ſecond brin, ou en étoupes: d'ailleurs, ſi trois pieds ou

trois pieds & demi de longueur forment un engrenement ſuffiſant, il ſera inutile d'employer de plus long chanvre.

Nous avons confirmé ceci par des expériences, nous avons fait peigner avec ſoin du ſecond brin, il étoit très-fin, mais il n'avoit que dix, douze ou quatorze pouces de longueur; nous en avons fait faire du fil qui étoit fort beau, mais les cordes ont été beaucoup plus foibles que de pareilles cordes que nous avions fait faire avec le premier brin du même chanvre, qui avoit trois pieds ou trois pieds & demi de longueur; cependant nous ne prétendons pas conclurre de là qu'il ne faille point recevoir les chanvres qui auroient plus de trois pieds & demi ou quatre pieds, nous avons ſeulement cru qu'il convenoit de faire remarquer qu'un premier brin qui avoit trois pieds ou trois pieds & demi de longueur, étoit ſuffiſamment long pour faire de très-bonnes cordes.

Avant que de finir cet article nous obſerverons que les chanvres longs ſont ordinairement plus rudes que les chanvres courts, & c'eſt encore un défaut, comme nous allons le prouver dans l'article ſuivant.

Que le Chanvre le plus fin & le plus doux eſt le meilleur, & que le Chanvre qui rompt difficilement dans les mains quand on en éprouve quelques brins, n'eſt pas toûjours celui qui fait les meilleures cordes.

Nous avons dit que le chanvre étoit l'écorce de la plante qui le produit, nous avons fait remarquer que cette écorce étoit d'abord tendre & herbacée, que peu à peu les fibres qui la formoient, acquéroient de la ſolidité & devenoient ligneuſes, mais nous avons fait obſerver auſſi que ſoit par la trop grande maturité de la plante, ſoit par la nature du terrein, ou par la chaleur de la ſaiſon, cette écorce devenoit quelquefois trop ligneuſe; il s'en trouve qui l'eſt à un tel excès, qu'elle en eſt caſſante, & alors le chanvre ſe rompt pour peu qu'on le torde entre les doigts. Il eſt rarement auſſi caſſant que nous venons

de le dire, mais ſouvent il eſt ſec, dur & rude au toucher; ſi après l'avoir pelotonné entre les mains, ou après en avoir tord entre les doigts, on l'abandonne à lui-même, il ſe redreſſe par une force élaſtique, comme le feroient nombre de petits reſſorts.

Il y a de ces chanvres rudes qui ſont aſſez forts quand on eſſaie d'en rompre quelques brins entre les mains, & c'eſt une épreuve que j'ai vû faire dans les recettes, où il eſt d'uſage de prendre un peu de chanvre & d'eſſayer de le rompre; s'il réſiſte, on décide qu'il eſt bon; au contraire, s'il caſſe aiſément, on le juge mauvais.

Il eſt inconteſtable que quand le chanvre eſt fin, moëlleux, ſouple, doux au toucher, peu élaſtique, & en même tems difficile à rompre, il eſt certain, dis-je, qu'il doit être regardé comme le meilleur; mais ſi le chanvre eſt rude, dur & élaſtique, quand bien même il réſiſteroit beaucoup par l'épreuve dont nous parlons, on peut être certain qu'il donnera toûjours des cordes beaucoup plus foibles que celles qui auroient été faites avec du chanvre qui auroit rompu plus aiſément par l'épreuve en queſtion, & qui d'un autre côté ſeroit fin & ſouple comme de la laine. Cette propoſition paroît un paradoxe, nous allons cependant en prouver la vérité par pluſieurs expériences, & on en trouvera la raiſon méchanique dans quelques-uns des chapitres ſuivans.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons ſouvent pris quelques brins d'un chanvre rude, dur & élaſtique, mais qui réſiſtoit beaucoup quand on eſſayoit de le rompre dans les mains; nous les avons tortillez aſſez fortement entre les doigts, & nous avons reconnu qu'ils ſe rompoient alors plus aiſément qu'un pareil fil également tortillé, que nous avions fait avec du chanvre doux & fin, quoique ce chanvre avant que d'être tortillé, rompît plus aiſément dans les mains que celui dont nous avons parlé en premier lieu.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous avons choiſi deux bons fileurs, & donné à l'un du chanvre rude & à l'autre du chanvre doux; nous leur avons fait commencer leur fil en même-tems; à la même roue & à deux molettes, qui étant également groſſes, tournoient auſſi vîte l'une que l'autre; nous avons encore eu ſoin que les deux fileurs reculaſſent auſſi vîte l'un que l'autre; enfin nous avions la meſure à la main pour que les deux fils fuſſent d'une égale groſſeur.

Ces deux fils ont été employez à faire deux bouts de bitord, qui étoient auſſi ſemblables l'un à l'autre qu'il eſt poſſible d'en faire, tant par le tortillement que par le poids & par la groſſeur; l'expérience faite, celui de chanvre doux porta près d'un huitième de plus que celui de chanvre élaſtique.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer par un même ouvrier deux fils de caret d'égale groſſeur, l'un de chanvre d'Italie qui étoit aſſez ſouple, & l'autre de chanvre de Bourgogne qui étoit plus rude; nous primes ſix bouts du premier fil qui avoient chacun ſix braſſes, nous les fimes mettre au rouet, & nous en fimes faire une corde commiſe au tiers; nous primes de même ſix bouts de fil fait avec le chanvre de Bourgogne, dont nous fimes faire une corde commiſe au même point que la précédente; ainſi ces deux cordes étoient auſſi ſemblables qu'il eſt poſſible d'en faire, elles avoient chacune un pouce trois lignes de circonférence, & elles ne différoient que par la qualité du chanvre.

La corde faite de chanvre de Bourgogne, dont les fibres étoient aſſez roides, ne put porter plus de 560 livres ſans ſe rompre, & celle qui étoit faite avec du chanvre d'Italie dont les filamens étoient beaucoup plus ſouples, ſoûtint 650 livres, & ne caſſa qu'à 655 livres.

Donc la corde faite de chanvre d'Italie étoit plus forte que celle faite de chanvre de Bourgogne, de 95 livres, ce qui fait près d'un cinquième.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire deux pièces de cordage toutes pareilles l'une à l'autre, tant par la groſſeur, par le nombre & le tortillement du fil, que par le tortillement de la corde; l'une étoit faite avec du chanvre de Riga qui eſt doux, & l'autre avec du chanvre de Lanion qui étoit très-bon, mais plus rude.

Nous avons coupé de chacune de ces pièces ſix bouts de corde de 21 pieds 8 pouces de longueur, nous avons peſé en particulier les ſix bouts appartenans à chacune de ces pièces, & nous en avons conclu une peſanteur moyenne pour chacun des bouts; nous avons enſuite fait rompre les mêmes ſix bouts de chacune des pièces, & nous en avons conclu une force moyenne pour chaque bout: voici le réſultat de cette expérience.

Chacun des ſix bouts de cordage fait avec le chanvre du Nord, peſant 7 livres 8 onces, a rompu ſous le poids de 7986 livres; chaque bout de cordage fait avec le chanvre de Lanion, peſant 6 livres 14 onces, a rompu chargé de 6638 livres: d'où on peut conclurre que les bouts de cordages faits avec le chanvre du Nord ont porté preſque un cinquième de plus que ceux qui étoient faits avec le chanvre de Lanion.

Mais comme chaque bout de cordage fait avec le chanvre du Nord étoit de dix onces plus peſant que ceux qui étoient faits avec le chanvre de Lanion, & contenoit par conſéquent un dixième de matière de plus, il faut diminuer l'excès de force que doit procurer cet excès de matière au cordage du Nord, & en ſuppoſant que l'excès de force eſt proportionnel à l'excès de matière, il faut en conclurre que le cordage du chanvre de Riga étoit plus fort que celui de Lanion de près d'un huitième.

Il eſt bon de remarquer à cette occaſion que de deux cordages ou de deux ballots de même groſſeur, ce ſera toûjours celui qui ſera fait de chanvre le plus fin qui peſera le plus;

ainſi on a raiſon d'eſtimer le chanvre qui pèſe davantage à volume égal.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Cette expérience ayant été exécutée avec les mêmes précautions, il ſuffira d'en marquer les réſultats. Un cordage de chanvre de Riga peſant poids moyen 7 livres 8 onces, a porté force moyenne 7975 livres; un cordage pareil de chanvre de Lanion peſant poids moyen 6 livres 14 onces, a porté force moyenne 6650 livres.

Si ce dernier cordage avoit autant peſé que celui qui étoit fait de chanvre de Riga, il auroit porté 7254 livres; donc le cordage du Nord s'eſt trouvé de 721 livres plus fort que l'autre, ce qui fait près d'un neuvième.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Un cordage de chanvre du Nord peſant 7 livres 8 onces, a porté 7998 livres 2 onces, & un cordage de chanvre de Bretagne peſant 6 livres 14 onces, a porté 6627 livres 14 onces. Si le cordage fait de chanvre de Bretagne eût autant peſé que celui du Nord, il auroit dû porter 7230 livres 6 onces; donc en ſuppoſant égalité de matière, le cordage fait de chanvre du Nord a porté 767 livres 12 onces de plus, ce qui fait plus d'un neuvième de ſupériorité de force pour le chanvre de Riga.

REMARQUE.

Il eſt donc bien prouvé qu'il eſt très-avantageux que les matières qu'on emploie pour faire des cordes, ſoient ſouples, & il n'eſt pas douteux que c'eſt la roideur de l'écorce du tilleul & du jonc qui fait principalement la foibleſſe des cordes qui ſont faites avec ces matières.

On verra dans la ſuite qu'on peut procurer au chanvre cette ſoupleſſe ſi avantageuſe, par l'eſpade, par le peigne, &c.

Nous avons fait remarquer dans le ſecond chapitre que les

chanvres très-rouis étoient les plus ſouples, nous avons prouvé auſſi que l'opération de rouir étoit un commencement de pourriture, & que ſi on laiſſoit trop long-tems le chanvre dans les routoirs, il ſe pourriroit entièrement; d'où on peut conclurre que les chanvres qui n'ont acquis leur ſoupleſſe qu'à force de rouir, doivent pourrir plûtôt par le ſervice que ceux qui ſont plus durs.

Nous avons auſſi fait remarquer dans la première partie de ce mémoire, que le chanvre cueilli un peu verd, & dont les fibres de l'écorce n'étoient pas encore devenues très-ligneuſes, étoient plus ſouples que les autres; mais ces chanvres doux, pour être trop herbacez, ſont auſſi plus aiſez à pourrir que les chanvres rudes & très-ligneux; on convient aſſez généralement de cette propoſition dans tous les ports: celui de Riga, par exemple, paſſe pour pourrir plus promptement que les chanvres de Bretagne.

Que le Chanvre doit être net de chenevottes, & avoir de la force à la pointe.

Nous avons dit dans le ſecond chapitre, qu'on mettoit rouir le chanvre principalement pour ſéparer l'écorce de la chenevotte, à laquelle elle eſt fort adhérente avant cette opération; quand donc le chanvre n'eſt pas aſſez roui, l'écorce reſte trop adhérente à la chenevotte, on a de la peine à l'en ſéparer, & il en reſte toûjours d'attachée au chanvre, ſur-tout quand il a été broyé.

Ce défaut eſt conſidérable, parce que ces chenevottes rendent le fil d'inégale groſſeur, & qu'elles l'affoibliſſent dans les endroits où elles ſe rencontrent; mais quand les chanvres ont été trop rouis, l'eau qui a agi plus puiſſamment ſur la pointe, qui eſt tendre, l'a ſouvent entièrement pourrie.

Ainſi quand les chanvres ſont bien nets de chenevottes, ou qu'on remarque que les chenevottes qui reſtent, ſont peu adhérentes à la filaſſe, il faut examiner ſi les pointes ont encore

de la force, & cela ſur-tout aux chanvres tillez, car les pointes des chanvres trop rouis reſtent ordinairement dans la broye ou macque, & ne ſe trouvent point dans les queues, qui en ſont ſeulement plus courtes, ce qui n'eſt pas un défaut ſi le chanvre a encore aſſez de longueur.

Qu'il doit y avoir dans une bonne fourniture autant de Chanvre mâle que de femelle.

Nous avons dit dans le premier chapitre que le chanvre femelle qu'on a laiſſé ſur pied pour y mûrir ſon chenevi, étoit devenu par ce délai plus ligneux, plus dur & plus élaſtique que le chanvre mâle qu'on avoit arraché plus de trois ſemaines plûtôt; nous venons de prouver que le chanvre le plus fin & le plus ſouple eſt le meilleur, d'où il faut conclurre que le chanvre mâle eſt de meilleure qualité que le chanvre femelle; les payſans qui le ſçavent bien, eſſaient de le vendre un peu plus cher, & cela eſt juſte. Une fourniture eſt réputée bonne quand elle contient autant de chanvre mâle que de femelle, ce qui ſera aiſé à diſtinguer par la dureté & la roideur du chanvre femelle, qui eſt ordinairement plus brun que le chanvre mâle, qui a une couleur plus brillante & plus argentine.

Epreuve pour reconnoître la quantité de premier, de ſecond brin, d'étoupes & de déchet qu'une eſpèce de Chanvre peut fournir.

On verra dans la ſuite que le premier brin eſt preſque la ſeule partie utile dans le chanvre; d'un autre côté on ſçait après ce qui vient d'être dit, que tous les chanvres ne fourniſſent pas également de premier brin, il eſt donc néceſſaire quand on fait une recette un peu conſidérable de chanvre, de s'aſſurer de la quantité de premier & ſecond brin, d'étoupes & de déchet que pourra produire le chanvre que préſente le fourniſſeur : or cela ſe connoît en faiſant eſpader & peigner, en un mot, préparer comme on a coûtume de le faire, un quintal de

de chanvre ; on pèſe enſuite le premier, le ſecond & le troiſième brin qu'on a retirez de ce quintal, & ce qui manque, marque le déchet. Voici un exemple de ces ſortes d'épreuves.

CHANVRE DE PIÉMONT.

100 livres ont donné	en premier brin	59 liv.
	en deuxième brin	24
	étoupes	10
	déchet	7

CHANVRE DE LANION.

100 livres ont donné	en premier brin	65 liv.
	en deuxième brin	25
	étoupes	6
	déchet	4

On voit dans cet exemple que le chanvre de Lanion eſt préférable à celui de Piémont, parce qu'il fournit beaucoup de premier brin & peu d'étoupes & de déchet ; cependant, je l'ai déja dit & je le répète, ſi la qualité du chanvre eſt bonne, & ſi le déchet ne vient point de mauvaiſe manœuvre, il ne faut pas trop chicaner le fourniſſeur ſur ce point, car quand le chanvre ſera bon, la fourniture ſera toûjours avantageuſe pour le Roi.

Quelles ſont les différentes qualités des Chanvres ſuivant les pays d'où on les tire.

Nous avons fait remarquer dans le ſecond chapitre que les chanvres avoient différentes qualités ſuivant les pays d'où on les tire ; il ſeroit avantageux que les Officiers qui préſident aux recettes, connuſſent ces différences, & nous ſouhaiterions pouvoir leur donner ici des épreuves bien faites des chanvres de tous les pays qui en fourniſſent à la marine, mais cela n'eſt pas poſſible :

Premièrement, parce qu'on ne trouve jamais tous ces différens chanvres raſſemblez dans un même port ; & comme on

ne peut juger de toutes ces choſes que par comparaiſon, il faudroit éprouver tous ces chanvres dans un même attelier.

Secondement, la qualité des chanvres varie, comme nous l'avons dit, ſuivant les différentes années, ſuivant la façon dont ils auront été rouis, & dépend de beaucoup d'autres circonſtances que nous avons rapportées; ainſi on ne peut rien conclurre d'une ſeule expérience, & on eſt obligé de s'en tenir au ſentiment de ceux qui par un long uſage & par une longue ſuite d'obſervations ſont plus en droit de décider que perſonne ſur cet article.

Ce que nous allons dire ſur la qualité des chanvres par rapport aux pays qui les fourniſſent, doit donc être regardé comme le ſentiment preſque unanime des ports, dont cependant nous avons eſſayé de conſtater l'exactitude par nos propres obſervations.

BOURGOGNE. Les queues de ce chanvre ont quelquefois cinq à ſix pieds de longueur, le brin en eſt ſouvent blancheâtre, dur & caſſant, il paſſe avec celui de Piémont pour être le plus rude de tous les chanvres, & il ne donne pas beaucoup de premier brin; on s'en ſert ordinairement pour les manœuvres hautes.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	60 liv.
	en deuxième brin	22
	étoupes	9
	déchet	9

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	57 liv. $\frac{1}{2}$
	en deuxième brin . . .	22
	étoupes	10
	déchet	10 $\frac{1}{2}$

PIÉMONT. Les queues ont quelquefois juſqu'à dix pieds de longueur, il eſt difficile à filer, le brin en étant un peu rude,

le fil n'en eſt jamais fort uni, & les cordages qu'on en fait ſont rudes, durs & difficiles à manier, il eſt ordinairement d'un verd jaunâtre.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	59liv.
	en deuxième brin	24
	étoupes	10
	déchet	7

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	60liv.
	en deuxième brin	25
	étoupillon	7
	déchet	8

Je ne ſçais ſi on eſt bien fondé en expérience, mais on prétend à Toulon que ce chanvre ſe conſerve bien dans l'eau, c'eſt pourquoi on a coûtume de l'employer à faire des cables.

DAUPHINÉ. Les queues de ce chanvre ont environ quatre à cinq pieds de longueur, le brin en eſt plus doux & plus fin que celui de Piémont & de Bourgogne, il ſe peigne plus aiſément & rend un peu plus en premier brin; on s'en ſert pour toutes les manœuvres, même pour les cables & grelins.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	66liv.
	en deuxième brin	17
	étoupes	9
	déchet	8

Autre épreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	66liv.
	en deuxième brin	20
	étoupes	8
	déchet	6

BRETAGNE. Le chanvre de Lanion, de Treguier, de Paimpol & celui de la Roche-Derien ſont rudes à travailler,

particulièrement celui du quartier de Treguier, qui n'étant pas assez roui ni tillé avec assez d'exactitude, est rempli de chenevottes, outre cela il n'est pas si long que celui de Lanion, qui passe pour être le meilleur chanvre de toute la Bretagne.

Les queues de chanvre de Lanion ont ordinairement quatre à cinq pieds de longueur, il donne communément 9 à 10 livres de déchet par quintal en été, & en hiver celui qui est broyé donne jusqu'à 18 à 20 livres de déchet; ce chanvre est propre à faire toutes sortes de manœuvres principales, mais il est trop grossier pour être converti en fil de voile.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	68liv.
	en deuxième brin	24
	étoupes	4
	déchet	4

AUVERGNE. Il y a des chanvres de ce pays qui se sont trouvez quelquefois assez bons & plus doux que ceux de Lanion; cependant on n'en reçoit plus depuis quelques années, non pas parce qu'il n'avoit que trois pieds & demi de longueur, mais parce qu'il donnoit environ sept à huit par cent plus de déchet; on en a fait même quelques recettes où ils se sont trouvez fort mauvais, étant pleins de feuilles & de chenevottes, ce qui a fait un déchet de 14 à 15 livres par quintal, & le quart est tombé en deuxième brin quand on est venu à les espader & à les peigner; de plus, le fil qui en est provenu, n'a pû être employé qu'à des manœuvres communes.

BORDEAUX & TONNEINS. Les queues de ces chanvres ont quelquefois sept pieds de longueur, on est alors obligé de les rompre en deux pour que les fileurs soient moins embarrassez en les mettant autour d'eux; ce chanvre est fort & se peut préparer assez fin pour filer toute sorte de caret, premier & second brin, il ne donne pas plus de déchet que celui de Lanion.

CLERAC. On a eu de ces chanvres qui donnoient beaucoup de déchet, comme on le verra par l'épreuve ſuivante.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	34liv. ½
	en deuxième brin . . .	21 ½
	étoupes	18
	déchet	26

BOLOGNE & MARCHE D'ANCONE. Les queues ont quelquefois juſqu'à dix pieds de long, & il eſt plus fin que tous ceux que nous venons de nommer.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	56liv.
	en deuxième brin	25
	étoupes	14
	déchet	5

NAPLES. Les queues ont cinq à ſix pieds de longueur, il eſt moins fin que celui de Bologne & d'Ancone, mais il eſt plus fort, ce qui n'eſt pas un grand avantage, comme nous l'avons fait obſerver.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	71liv.
	en deuxième brin	20
	étoupes	4
	déchet	5

ITALIE en général. Les chanvres d'Italie ſont plus beaux, plus fins & plus doux que ceux de Bourgogne, de Dauphiné & de Franche-Comté.

Epreuve.

100 livres ont rendu	en premier brin	35liv.
	en deuxième brin	41
	étoupes	19
	déchet	5

CONSTANTINOPLE fournit d'assez bons chanvres.

Epreuve.

100 livres ont rendu en premier brin 47
en deuxième brin . . . . 31 ½
étoupes . . . . . 7 ½
déchet 14

NORD. Le chanvre de Riga, de Bergues, de Konigsberg, est sans contredit le plus doux & le plus fin de tous les chanvres.

Les queues de ce chanvre ont cinq à six pieds de longueur, il est bon à faire toutes sortes de manœuvres, même des lignes fines & du fil de voile, mais on prétend (&, je crois, avec raison) qu'il se pourrit plûtôt que celui de Bretagne; dans le pays où on le recueille, il est d'un verd jaunâtre, & quand on le livre il est quelquefois brun, ce qui vient de ce qu'il s'est échauffé dans le transport: c'est un défaut commun à tous les chanvres qu'on tire de loin.

Epreuve du Chanvre de Riga.

100 livres ont rendu en premier brin . . . . 76liv.
en deuxième brin 14
étoupes 4
déchet 6

Autre épreuve.

100 livres ont rendu en premier brin . . . . 46liv.
en deuxième brin 35
étoupes 10
déchet 9

Le chanvre de cette épreuve avoit été un peu échauffé dans le transport.

Il est bon d'observer que par des épreuves que j'ai faites de la force de ce chanvre, le second brin s'est trouvé plus fort que le premier brin d'Auvergne.

NORWEGE. Le chanvre qu'on appelle ainsi dans les ports, n'est pas si bon que celui de Riga, n'étant ni si bien roui, ni

ſi bien tillé, & étant mêlé de mauvaiſes herbes. Les queues ont cinq à ſix pieds de long; on ne laiſſe pas d'en faire des cables & des manœuvres courantes.

S'il nous avoit été poſſible de faire ces épreuves avec toutes les précautions que nous croyons néceſſaires, nous aurions terminé cet article par des conſéquences qui auroient établi plus poſitivement l'uſage qu'il conviendroit de faire de ces différens chanvres; mais comme les épreuves que nous venons de rapporter, ont été faites en différens tems, dans différens ports, par différens ouvriers, avec différens peignes, bien loin d'en tirer des conſéquences certaines, nous avertiſſons que ce ne ſont que des *à peu près* dont nous ne nous ſerions pas contentez, s'il nous avoit été poſſible de faire quelque choſe de plus exact à ce ſujet.

Epreuve pour reconnoître la force des Chanvres qu'on aura à recevoir.

Il eſt inconteſtable que le chanvre qu'on reçoit, étant deſtiné à faire des cordes, celui qui fera les cordes les plus fortes, ſera le meilleur, c'eſt ce que nous doit apprendre l'épreuve dont nous allons parler; ainſi il eſt évident qu'on pourroit par cette ſeule épreuve, être certain de la vraie qualité des chanvres qu'on aura à recevoir, indépendamment de toutes les attentions dont nous venons de parler.

Mais cette épreuve, ſi utile quand elle ſera faite avec exactitude, induiroit en erreur ſi elle n'étoit pas exécutée avec tout le ſcrupule & l'attention poſſibles; c'eſt le ſort de toutes les expériences déciſives, que de demander une exactitude ſcrupuleuſe qui les rend fatigantes, & ſans laquelle cependant elles perdent tout leur mérite. L'épreuve que nous propoſons étant donc très-utile, il eſt néceſſaire de la décrire avec tout le détail poſſible.

Je ſuppoſe pour cela qu'on ait à éprouver une fourniture de chanvre de Riga :

1° On prendra au haſard deux ou trois balles qu'on étiquetera

Chanvre nouveau de Riga ; on les fera peſer exactement & porter dans l'attelier des eſpadeurs & peigneurs.

2° On choiſira dans les magaſins une pareille quantité de chanvre de Riga des anciennes fournitures, & dont on connoîtra la qualité, n'importe qu'elle ſoit parfaite ou médiocre, pourvû qu'on la connoiſſe ; car ſi elle eſt médiocre, on exigera que le chanvre qui eſt à recevoir, ſoit plus fort, & ſi elle eſt parfaite, on ſe contentera qu'il ſoit auſſi fort. Ces balles ſeront peſées comme les précédentes, étiquetées, *ancien chanvre de Riga,* & portées à l'attelier des eſpadeurs & peigneurs.

3° On fera eſpader ces deux eſpèces de chanvre par le même homme, on les fera auſſi peigner par la même main, & ſur les mêmes peignes, recommandant à ces ouvriers de ne pas apporter plus de précaution pour l'un que pour l'autre ; enfin, ſi l'on veut en même tems faire l'épreuve du déchet, on peſera à part ce que chacun de ces chanvres aura fourni de premier & de ſecond brin, d'étoupes & de déchet.

4° Il ſera enſuite queſtion de filer ce premier brin, & comme il eſt d'une grande importance que les fils des deux eſpèces de chanvre ſoient également tors, il faudra prendre les précautions que nous allons rapporter ; 1° il les faudra filer en même tems & à la même roue ; 2° il faudra que les molettes ſoient préciſément de la même groſſeur, ſans quoi la molette la plus menue tournant plus vîte que l'autre, torderoit davantage ſon fil, & cette ſeule circonſtance rendroit l'expérience défectueuſe.

Pour parvenir à avoir les molettes préciſément de la même groſſeur, on les fera d'abord tourner le plus ſemblables qu'il ſera poſſible ; enſuite pour vérifier ſi elles le ſont effectivement, on les ajuſtera ſur la boîte *A B,* puis on fera vers une des extrémités de chacune, un petit trou avec un poinçon, & on aſſujétira dans ces trous, à l'aide d'une petite cheville de bois, des fils à coudre, *c d,* qui auront chacun préciſément deux pieds de longueur, & qui porteront à leur bout d'en bas chacun une balle de plomb, *e f.* Tout étant ainſi diſpoſé, on fera

tourner

tourner une des molettes juſqu'à ce que le fil qui lui appartient, s'étant roulé ſur elle, la balle ſoit remontée au niveau du fond de la boîte; alors on comptera combien le fil aura fait de révolutions ſur la molette: on opérera de même ſur l'autre molette, & s'il ſe trouve que les fils aient fait un pareil nombre de révolutions ſur chacune, on ſera aſſuré que les deux molettes ſont de la même groſſeur, & qu'elles ne tordront pas plus leur fil l'une que l'autre; mais s'il ſe trouvoit qu'il y eût plus de tours ſur l'une que ſur l'autre, il en faudroit conclurre que celle qui ſera chargée d'un plus grand nombre, ſeroit la plus menue, il la faudroit donc groſſir en y collant une feuille de papier, ou diminuer l'autre. Enfin, quand on ſera aſſuré d'avoir des molettes préciſément de la même groſſeur, on les ajuſtera à la même roue.

5° On choiſira deux fileurs qui filent l'un comme l'autre, l'un prendra du premier brin de chanvre ancien, & l'autre du premier brin de chanvre nouveau; ils commenceront tous deux enſemble à filer aux deux molettes qu'on aura appareillées, on aura ſoin que les deux fileurs ſe ſuivent toûjours, allant auſſi vîte l'un que l'autre, & on meſurera de tems en tems les deux fils pour s'aſſûrer qu'ils ſont de même groſſeur; quand les fileurs ſeront arrivez au bout de la corderie, on devidera leur fil ſur deux tourets différens dont on aura pris la tare, & qu'on aura étiquetez, l'un *chanvre ancien* & l'autre *chanvre nouveau;* les deux fileurs reviendront enſemble, ayant attaché l'extrémité de leur fil chacun à un petit émerillon, pour que les deux fils perdent autant de tord l'un que l'autre: il faut obſerver que de cette façon le chanvre qui a le plus de reſſort perd plus de ſon tord que celui qui eſt plus doux, & c'eſt un petit défaut pour l'expérience. Quand les fileurs ſe ſeront rendus à la roue, on pourra faire prendre du chanvre nouveau à celui qui avoit l'ancien, & de l'ancien à celui qui avoit le nouveau, & ils continueront à filer avec les mêmes précautions que nous avons indiquées, juſqu'à ce qu'on ait la quantité de fil dont on juge avoir beſoin.

6° On ourdira avec le fil étiqueté *chanvre vieux*, un quarantenier à trois tourons de ſix fils par touron, juſte à 180 pieds, & par les différens raccourciſſemens du commétage on le réduira à 120, c'eſt-à-dire qu'on le commettra à un tiers de diminution.

Nous demandons qu'on le commette à ce point & non pas à un quart de diminution, parce que nous ſçavons, & nous le prouverons dans la ſuite, que les chanvres de moindre qualité ſupportent moins bien le tortillement que les bons chanvres, c'eſt pourquoi nous avons cru qu'il étoit à propos dans ces épreuves où il s'agit de connoître la vraie qualité des chanvres, que les cordes fuſſent très-tortillées.

Quand la corde du chanvre ancien ſera faite, on commettra celle de *chanvre nouveau*, ayant grand ſoin de l'ourdir au même point, de mettre un tord pareil ſur les tourons, & en commettant, de la raccourcir de même, de la commettre avec les mêmes inſtrumens, que le chariot & le quarré aient la même charge, en un mot qu'elle ſoit la plus ſemblable à l'autre qu'il ſera poſſible; & après ce que nous avons dit, un maître cordier attentif en viendra aiſément à bout, ſur-tout s'il profite de ce qui eſt recommandé dans le chapitre des épreuves.

7° On portera ces deux pièces de cordage au magaſin de la garniture, on les alongera à côté l'une de l'autre ſur le plancher, ayant grande attention que leſdites cordes ne faſſent point d'inflexions, & quand elles ſeront bien droites, on poſera deſſus une règle de vingt pieds, & avec un couteau on marquera où portera l'extrémité de la règle, & on achevera de couper les deux bouts, qu'on marquera d'une étiquette pour reconnoître le bout qui ſera de chanvre ancien & celui qui ſera de nouveau.

On continuera de même à couper ces deux pièces par bouts de vingt pieds, & quoiqu'elle en pût fournir ſix, nous nous ſommes ordinairement contentez d'en tirer cinq des pièces de cette longueur, parce que ſouvent on eſt obligé de retrancher les extrémités des pièces, qui ne ſont pas ſi parfaites que le reſte.

On pèſe enſuite ces cinq bouts tous enſemble, on diviſe ce poids par cinq, & le quotient exprime le poids moyen de chaque bout de cordage.

On fait enſuite rompre à la romaine chaque bout de cordage à part, & on fait une ſomme totale des forces de ces cinq bouts, puis on diviſe cette ſomme en cinq, & le quotient exprime la force moyenne de chacun des cordages; on voit qu'ayant opéré de même ſur les deux pièces on en peut comparer la force. Mais comment connoître par la romaine la force que ces cordages ont ſupportée avant que de rompre! c'eſt une queſtion dont on trouvera la réponſe dans le chapitre des épreuves, & nous y renvoyons le lecteur; ainſi nous allons terminer cet article par quelques remarques ſur l'épreuve dont nous venons de parler.

Il y a des ports où on éprouve la force du fil de caret en le chargeant de poids, & en obſervant combien il en a fallu pour en faire rompre un : cette épreuve ne vaut abſolument rien, parce que le fil de caret ſe détord à meſure qu'on le charge, par conſéquent ſi on fait durer l'expérience un peu long-tems, le fil aura plus perdu de ſon tortillement que ſi on le charge tout de ſuite à peu près du poids qui le doit faire rompre; on ne peut donc être certain que deux fils qu'on compare, ſont également tortillez au moment de leur rupture, néanmoins on verra dans la ſuite combien cette circonſtance eſt importante.

Outre cela s'il ſe rencontre un défaut dans le fil qu'on éprouve, il rompra en cet endroit ſous un très-petit poids, ce qui n'arrivera pas dans une corde, parce qu'ordinairement tous les défauts des fils qui la compoſent, ne ſe rencontrent pas au même endroit de la corde.

Néanmoins nous avons remarqué que rarement pluſieurs bouts d'une même corde ſe trouvent auſſi forts les uns que les autres, c'eſt pourquoi dans toutes nos épreuves nous avons toûjours fait rompre quatre, cinq ou ſix bouts de corde de la même eſpèce, & nous avons extrait une force moyenne

de celles de ces ſix bouts, pour que le fort & le foible ſe compenſant, on pût avoir quelque choſe de moins équivoque.

Il y a d'autres ports où l'on éprouvoit la force des chanvres en faiſant rompre un bout de quarantenier auquel on ſuſpendoit un plateau de balance qu'on chargeoit de poids; mais comme on négligeoit beaucoup d'attentions importantes dans l'exécution de ces expériences, elles étoient ſujettes à induire en erreur, nous en avons des preuves que nous rapporterons dans la ſuite.

Si l'on prête attention à tout ce qui vient d'être dit, on ſera certainement en état de porter un jugement ſolide ſur la qualité des chanvres que le fourniſſeur préſente à l'examen.

Ainſi quand on les jugera bons, on en fera la recette par peſée de 500 livres, prenant ſur chacune trois à quatre livres de trait; on en prendra même davantage s'il ſe trouve dans les queues beaucoup de chenevottes, des feuilles, de la terre ou d'autres matières inutiles, & encore ſi par les épreuves les chanvres ont donné trop de déchet; on n'agira cependant ainſi qu'au cas qu'on ſoupçonnât qu'il y eut de la négligence ou de la mauvaiſe foi de la part du fourniſſeur, car ſi le défaut étoit général à tous les chanvres d'une année, il ſeroit injuſte de s'en prendre au fourniſſeur.

Quand la recette eſt faite, l'écrivain l'ayant portée ſur ſon regiſtre, expédie un certificat au capitaine ou maître de la barque, dans lequel il marque de quel envoi & de quel quartier eſt le chanvre.

De la diſpoſition & de la conſervation des Chanvres dans les magaſins.

A meſure qu'on fait la recette on porte les balles de chanvre dans les magaſins où elles doivent reſter juſqu'à ce qu'on les délivre aux eſpadeurs, & comme les conſommations ne ſont pas toûjours proportionnelles aux recettes, on eſt obligé de les laiſſer quelquefois aſſez long-tems dans les magaſins, où il eſt important de les conſerver avec beaucoup d'attention, ſans

quoi on courroit riſque d'en perdre beaucoup ; il eſt donc avantageux de rapporter en quoi conſiſtent ces précautions, nous allons le faire en peu de mots.

1° Les magaſins où l'on conſerve le chanvre doivent être des greniers fort élevez & ſpacieux, plafonnez, percez de fenêtres ou de grandes lucarnes de côté & d'autre, & ces fenêtres doivent fermer avec de bons contrevents qu'on tiendra ouverts quand le tems ſera frais & ſec, & qu'on fermera ſoigneuſement quand l'air ſera humide, & du côté du ſoleil quand il fera fort chaud, car la chaleur durcit, roidit le chanvre, & le fait à la longue tomber en pouſſière ; quand au contraire il eſt humide, il court riſque de s'échauffer. Il eſt important pour la même raiſon qu'il ne pleuve point ſur le chanvre, ainſi il faudra entretenir les couvertures avec tout le ſoin poſſible.

2° Si le chanvre qu'on reçoit, eſt tant ſoit peu humide, on l'étendra & on ne le mettra en meulons que quand il ſera fort ſec, ſans quoi il s'échaufferoit & ſeroit bientôt pourri.

3° Pour que l'air entre dans les meulons de tous côtés, on ne les fera que de quinze à dix-huit milliers, & on ne les élevera pas juſqu'au toît. Comme dans les recettes il ſe trouve preſque toûjours du chanvre de différente qualité, on aura l'attention, autant que faire ſe pourra, que tout le chanvre d'un même meulon ſoit de la même qualité, afin qu'on puiſſe employer aux manœuvres les plus importantes les chanvres les plus parfaits ; c'eſt une attention qu'on n'a pas ordinairement, mais qui eſt des plus eſſentielles pour le bien du ſervice.

4° Le gardien fourrera de tems en tems le bras dans les meulons pour connoître s'ils ne s'échauffent pas, & s'il ſentoit de la chaleur dans quelques-uns, il les déferoit, leur laiſſeroit prendre l'air & les tranſporteroit dans d'autres endroits.

5° Une ou deux fois l'année il changera les meulons de place pour mieux connoître en quel état ils ſont intérieurement ; d'ailleurs, par cette opération l'on expoſe le chanvre à l'air, ce qui lui eſt toûjours avantageux.

6° Quelquefois les rats & les ſouris endommagent beaucoup

le chanvre qu'ils rongent & qu'ils bouchonnent pour y faire leur nid, c'eſt au gardien attentif à leur faire la guerre.

Cependant malgré toutes ces précautions le chanvre diminue toûjours à meſure qu'on le garde, & quand on vient à le préparer, on y trouve plus de déchet que quand il eſt nouveau; il eſt vrai que le chanvre gardé s'affine mieux, mais je ne crois pas que cet avantage puiſſe compenſer le déchet.

Voilà ce qui regarde la conſervation du chanvre, examinons maintenant les différentes préparations qu'on lui donne pour en faire des cordes; la première eſt de l'eſpader, nous allons donc examiner dans le chapitre ſuivant tout ce qui regarde cet attelier.

RECAPITULATION.

Ce chapitre étant uniquement deſtiné à expliquer toutes les précautions que l'on doit prendre pour faire une bonne recette, nous avons recommandé de faire ouvrir les balles pour s'aſſûrer ſi elles ne ſeroient pas fourrées de mauvaiſe matière ou pénétrées d'humidité.

Nous avons expliqué ce que c'eſt que les queues de chanvre & à quoi on connoît ſi elles ſont bien conditionnées; nous avons dit qu'elles ne devoient point avoir trop de pattes, & qu'il falloit examiner ſi elles n'étoient pas fourrées d'étoupe ou de petit brin.

Nous avons détaillé les avantages & les défauts du chanvre tillé & du chanvre broyé.

Nous avons dit ce qu'on doit conclurre de la couleur du chanvre & de ſon odeur, que le chanvre nouveau eſt préférable au vieux, que le chanvre plat s'affine mieux que le rond, qu'il eſt inutile que le chanvre ſoit extrêmement long, mais qu'on ne peut faire de bonnes cordes avec du chanvre trop court, ce que nous avons prouvé par des expériences.

Nous avons décidé que le chanvre qui paroît très-fort quand on eſſaie d'en rompre quelques brins dans les mains, n'eſt pas toûjours celui qui fait les meilleures cordes, mais qu'il eſt ſurtout eſſentiel que le chanvre ſoit doux au toucher, peu élaſtique

& preſque ſemblable à de la laine; cette propoſition eſt prouvée par pluſieurs expériences.

Nous avons fait remarquer que les balles de chanvre qui ſont les plus peſantes à volume égal & à pareil degré de ſéchereſſe, ſont celles qui ſont faites du chanvre le plus fin, & qu'ainſi elles ſont préférables aux autres, qu'il faut que le chanvre ſoit net de chenevottes, qu'il doit y avoir dans les fournitures autant de chanvre mâle que de femelle.

Nous avons recommandé expreſſément de faire des épreuves pour reconnoître combien une fourniture de chanvre produit de premier & de ſecond brin, & nous avons dit comment il convient de faire ces ſortes d'épreuves.

Dans le chapitre ſecond nous avons avancé que les chanvres avoient différentes qualités ſuivant les pays d'où on les tiroit, dans celui-ci nous ſommes entrez dans un aſſez grand détail à ce ſujet, & nous avons rapporté beaucoup d'épreuves faites ſur tous les chanvres qu'on emploie dans différens ports pour la marine, mais nous avouons que ces épreuves n'ont pas été faites avec toute l'exactitude que nous aurions deſirée.

Il eſt ſur-tout eſſentiel quand on fait une recette de chanvre, d'éprouver quelle en ſera ſa force quand on l'aura converti en cordages; mais cette épreuve ſi importante exige beaucoup d'attention, de précaution & d'exactitude, ce qui nous a obligez d'entrer à ce ſujet dans un grand détail, qui ne nous a pas diſpenſez de renvoyer au chapitre des expériences, pour éviter des répétitions qui auroient pû devenir ennuyeuſes.

Il eſt bien important de conſerver le chanvre dans les magaſins avec toute l'attention poſſible; le détail des précautions qu'il faut prendre pour cela, vient de terminer ce troiſième chapitre, où nous avons détaillé ce qui regardoit les magaſins & les ſoins que doit prendre un bon gardien.

Pour ce qui regarde les magaſins, nous avons dit qu'ils devoient être ſpacieux, exempts d'humidité, point expoſez aux grandes chaleurs, & percez de beaucoup de fenêtres qui doivent être garnies de contrevents.

A l'égard du gardien il ne doit emmagaſiner les chanvres que quand ils ſont bien ſecs, il doit bien prendre garde qu'il ne pleuve deſſus, il doit ouvrir les contrevents quand l'air eſt frais & ſec, les fermer quand il eſt chaud ou humide, il doit arranger ſon chanvre par petits meulons iſolez de toutes parts, pour que le chanvre ſoit plus expoſé à l'air, les viſiter de tems en tems pour reconnoître ſi le chanvre ne s'échauffe pas, & il doit continuellement faire la guerre aux rats & aux ſouris; enfin les Officiers feront très-bien de ſéparer les chanvres de différente qualité, & lorſqu'ils doivent reſter long-tems dans les magaſins, faire changer les meulons de place pour leur donner de l'air & les deſſécher.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

LA Vignette repréſente pluſieurs Officiers occupez à examiner la qualité du chanvre & à le faire peſer, pour en faire une bonne recette.

On voit dans la Lettre griſe la machine dont il eſt parlé à la page 48, pour reconnoître ſi les molettes ſont de pareille groſſeur.

CHAPITRE QUATRIE'ME.

De l'Attelier des Eſpadeurs.

NOUS croyons avoir ſuffiſamment expliqué dans le chapitre précédent tout ce qu'on doit obſerver dans la recette des chanvres, pour tenir une balance exacte entre les fourniſſeurs (qu'il faut toûjours favoriſer quand on reconnoît qu'ils agiſſent de bonne foi & qu'ils font de leur mieux pour remplir leurs engagemens) & les intérêts du Roi que les Officiers doivent avoir uniquement en vûe, même lorſqu'ils favoriſent les fourniſſeurs.

Nous croyons auſſi avoir aſſez amplement détaillé toutes les précautions qu'on doit prendre pour bien diſpoſer le chanvre dans les magaſins, & les attentions qu'on doit apporter pour qu'il n'y dépériſſe que le moins qu'il eſt poſſible; il faut maintenant parler de la conſommation ou de l'emploi qu'on en doit faire.

Quand le ſervice exige qu'on tire du chanvre des magaſins,

l'écrivain du Roy qui a le détail de la corderie, fait peſer la quantité de chanvre qu'on juge néceſſaire pour tel ou tel ouvrage, & il le paſſe en conſommation ſur ſon regiſtre, il marque en même-tems à quel uſage il eſt deſtiné; le maître cordier en charge ſon regiſtre courant, & il n'en eſt déchargé que lorſque l'ouvrage auquel il eſt deſtiné, eſt exécuté & livré à qui il appartient: ayant ſatisfait à cette formalité, le maître cordier fait porter ce chanvre dans le lieu qu'on nomme l'attelier des eſpadeurs, pour y recevoir les préparations dont nous allons parler; mais avant que d'entamer ce qui regarde cet attelier, il eſt à propos de faire remarquer qu'un écrivain & un maître cordier zélez pour le bien du ſervice, doivent donner toute leur attention au choix du chanvre, pour employer avec diſcernement les différentes eſpèces de bon, de moins bon, ou d'excellent chanvre, aux différentes ſortes d'ouvrages auxquels ils ſont deſtinez.

On doit attendre deux avantages de la préparation que le chanvre reçoit dans l'attelier dont nous parlons.

Le premier eſt de le débarraſſer des petites parcelles de chenevottes qui y reſtent, ou des corps étrangers, feuilles, herbes, pouſſière, &c. & de ſéparer du principal brin l'étoupe la plus groſſière, c'eſt-à-dire, les brins de chanvre qui ont été rompus en petites parties, ou très-bouchonnez.

Le ſecond avantage qu'on doit avoir en vûe, eſt de ſéparer les unes des autres les fibres longitudinales, qui par leur union forment des eſpèces de rubans.

La force des fibres du chanvre ſelon leur longueur, eſt ſans contredit fort ſupérieure à celle des petites fibres qui uniſſent entr'elles les fibres longitudinales, c'eſt-à-dire qu'il faut infiniment plus de force pour rompre deux fibres que pour les ſéparer l'une de l'autre; ainſi en frottant le chanvre, en le pilant, en le fatigant beaucoup, on contraindra les fibres longitudinales à ſe ſéparer les unes des autres, & c'eſt cette ſéparation plus ou moins grande qui fait que le chanvre eſt plus ou moins fin, plus ou moins élaſtique, & plus ou moins doux au toucher.

Rien n'eſt ſi propre à détacher les chenevottes du chanvre, à en ôter la terre, à en ſéparer les corps étrangers, que de le ſecouer & le battre comme nous venons de le dire.

Pour donner au chanvre les préparations dont nous venons de parler, il y a différentes pratiques.

Tous les ouvriers qui préparent le chanvre deſtiné à faire du fil pour de la toile, & la plûpart des cordiers de l'intérieur du royaume pilent leur chanvre, c'eſt-à-dire qu'ils le mettent dans des eſpèces de mortiers de bois & qu'ils le battent avec de gros maillets; on pourroit abréger cette opération en employant des moulins à peu près ſemblables à ceux des papeteries ou des poudrières; cette pratique, quoique très-bonne, n'eſt point en uſage dans les corderies de la marine, peut-être a-t-on appréhendé qu'elle n'occaſionnât trop de déchet, car dans quelques épreuves que nous en avons faites, il nous a paru effectivement que le déchet étoit conſidérable.

La ſeule pratique qui ſoit en uſage dans les ports, encore ne l'eſt-elle pas par-tout, c'eſt celle qu'on appelle eſpader, & que nous allons décrire, en commençant par donner une idée de l'attelier des eſpadeurs & des inſtrumens dont ils ſe ſervent.

L'attelier des eſpadeurs eſt une ſalle plus ou moins grande ſuivant le nombre des ouvriers qu'on y veut mettre, mais il eſt eſſentiel que le plancher en ſoit élevé & que les fenêtres en ſoient grandes, pour que la pouſſière qui ſort du chanvre & qui fatigue beaucoup la poitrine des ouvriers, ſe puiſſe diſſiper.

Tout autour de cette ſalle il y a des chevalets ſimples, *E*, & quelquefois dans le milieu il y en a une rangée de doubles, *D*; nous allons expliquer quelle eſt la forme de ces chevalets, & quelle différence il y a entre les chevalets ſimples & les doubles.

Pour cela il faut ſe repréſenter une pièce de bois de quinze à dix-huit pouces de largeur & de huit à neuf d'épaiſſeur; ſi le chevalet doit être ſimple, on ne donne à cette pièce de bois que trois & demi ou quatre pieds de longueur, mais ſi le chevalet eſt double, elle doit avoir quatre & demi à cinq pieds; à un de ſes bouts, ſi le chevalet eſt ſimple, ou à chacun

de ſes bouts, s'il eſt double, on doit aſſembler ou clouer ſolidement une planche qui aura douze à quatorze lignes d'épaiſſeur, dix à douze pouces de largeur & trois pieds & demi de hauteur; ces planches doivent être dans une ſituation verticale, & aſſemblées perpendiculairement à la pièce de bois qui ſert de pied; enfin elles doivent avoir en haut une entaille demi-circulaire, *D*, de quatre à cinq pouces d'ouverture & de trois & demi à quatre pouces de profondeur.

Un chevalet ſimple ne peut ſervir qu'à un ſeul ouvrier, & deux peuvent travailler enſemble ſur un chevalet double.

L'attelier des eſpadeurs n'eſt pas embarraſſé de beaucoup d'inſtrumens; avec les chevalets dont nous venons de parler, il faut ſeulement des eſpades ou eſpadons *A*, qui ne ſont autre choſe que des palettes de deux pieds de longueur, de quatre ou cinq pouces de largeur & de ſix à ſept lignes d'épaiſſeur, qui forment des couteaux à deux tranchans mouſſes, & qui ont à un de leurs bouts une poignée pour les tenir commodément; les figures ſuppléeront à la briéveté de ces deſcriptions, ainſi paſſons à la façon de ſe ſervir de ces inſtrumens.

L'eſpadeur prend de ſa main gauche & vers le milieu de ſa longueur une poignée de chanvre peſant environ une demi-livre, il ſerre fortement la main, & ayant appuyé le milieu de cette poignée de chanvre ſur l'entaille de la planche perpendiculaire du chevalet, il frappe du tranchant de l'eſpade ſur la portion du chanvre qui pend le long de cette planche, *B;* quand il a frappé pluſieurs coups il ſecoue ſa poignée de chanvre, *C*, il la retourne ſur l'entaille, & il continue de frapper juſqu'à ce que ſon chanvre ſoit bien net & que les brins paroiſſent bien droits; alors il change le chanvre bout pour bout, & il travaille la pointe comme il a fait les pattes, car on commence toûjours à eſpader le côté des pattes le premier; mais on ne ſçauroit trop recommander aux eſpadeurs de donner toute leur attention à ce que le milieu du chanvre ſoit bien eſpadé, ſans ſe contenter d'eſpader les deux extrémités, ce qui eſt un grand défaut où ils tombent communément.

Quand une poignée eſt bien eſpadée dans toute ſa longueur, l'ouvrier la poſe de travers ſur la pièce de bois qui forme le pied de ſon chevalet *F*, & il en prend une autre à laquelle il donne la même préparation ; enfin quand il y en a une trentaine de livres d'eſpadées, on en fait des ballots qu'on porte aux peigneurs, *G*.

Il faut obſerver que ſi le chanvre n'étoit pas bien arrangé dans la main des eſpadeurs, il s'en détacheroit beaucoup de brins qui ſe bouchonneroient, c'eſt pourquoi les ouvriers attentifs ont ſoin de bien arranger le chanvre avant que de l'eſpader ; malgré cela il ne laiſſe pas de s'en détacher pluſieurs brins qui tombent à terre, mais ils ne ſont pas perdus pour cela, car quand il y en a une certaine quantité les eſpadeurs les ramaſſent, les arrangent le mieux qu'ils peuvent en poignées, & les eſpadent à part ; en prenant cette précaution il ne reſte plus qu'une mauvaiſe étoupe dont on faiſoit autrefois des matelats pour les équipages, mais les ayant trouvé trop mauvais, on n'emploie plus à préſent ces groſſes étoupes qu'à faire des flambeaux, des tampons pour les mines, des torchons pour l'étuve, &c.

Le chanvre eſt plus ou moins long à eſpader ſelon qu'il eſt plus ou moins net, ſur-tout de chenevottes, & le déchet que cette préparation occaſionne, dépend auſſi des mêmes circonſtances ; cependant un bon eſpadeur peut préparer ſoixante à quatre-vingts livres de chanvre dans ſa journée, & le déchet ſe peut évaluer à cinq, ſix ou ſept livres par quintal.

Il n'y a guère de métier qui exige moins d'induſtrie que celui d'eſpadeur, il ne faut qu'un peu d'attention pour ne faire que le moins de déchet qu'il eſt poſſible, avec cela tout homme qui aura de bons bras y ſera propre, mais cette qualité au moins lui eſt néceſſaire, & c'eſt mal à propos qu'on emploie quelquefois à cet ouvrage de jeunes gens qui ſont encore foibles, car leur poitrine en ſouffre ſouvent & le chanvre eſt mal eſpadé. Ce qui engage à employer ainſi de jeunes gens à ce rude métier, c'eſt que les journées des eſpadeurs n'étant que de 13 à

14 ſols, les ouvriers robuſtes eſſaient d'apprendre un métier où ils gagnent davantage.

Mais ſi les officiers étoient bien perſuadez de l'utilité de l'eſpade, ils augmenteroient un peu les journées des bons eſpadeurs, & ils exigeroient qu'on eſpadât avec plus de ſoin qu'on ne le fait ordinairement; on m'a même aſſûré qu'à Veniſe, où la corderie eſt en grande réputation, on eſpadoit beaucoup & qu'on ne peignoit preſque pas; au contraire à Toulon & à Marſeille on ſe contente de peigner le chanvre & on ne l'eſpade pas; à Rochefort on eſpade un peu, mais le port où l'on eſpade avec le plus de ſoin, eſt celui de Breſt; néanmoins dans ces deux derniers ports on n'eſpade point les chanvres de Riga.

Nous regardons cependant cette préparation comme importante, & nous croyons qu'il faut eſpader tous les chanvres avec le plus grand ſoin; ſi nous n'appréhendions pas même d'occaſionner trop de déchet, nous voudrions, quand les chanvres ſont rudes, qu'on les fît paſſer ſous des maillets avant que de les eſpader: voici les raiſons qui nous perſuadent de l'importance de l'eſpade.

PREMIER AVANTAGE.

L'Eſpade nettoie mieux que toute autre préparation connue, le chanvre de ſes chenevottes.

IL n'eſt pas douteux qu'il ſoit d'une grande importance de bien nettoyer le chanvre de ſes chenevottes, car s'il s'en rencontre une dans un fil, ou ce fil eſt groſſi dans cet endroit, ce qui eſt un défaut, ou s'il n'augmente point de groſſeur il devient plus foible, parce que c'eſt un corps étranger qui ne contribue point à ſa force; d'ailleurs, ces chenevottes qui ſe mettent ſouvent de travers, font de petites chambres qui, en s'empliſſant de gaudron, augmentent inutilement le poids du cordage.

Il eſt aſſez évident qu'il eſt très-important de nettoyer le

chanvre de ſes chenevottes, ainſi nous allons examiner ſi l'eſpade peut lui procurer cet avantage. Pour s'en convaincre il ne faut que ſe rappeller comment l'eſpadeur frappe le chanvre avec le tranchant de ſon eſpade, comment il le ſecoue de tous les ſens, combien il le tourmente, pour juger que rien n'eſt ſi propre à détacher les chenevottes; mais l'expérience ne laiſſe aucun doute ſur ce fait, & fait voir le plancher de l'attelier des eſpadeurs tout couvert de chenevottes.

On dira peut-être, & ce ſeroit une bonne objection, que ſi le peigne ſeul peut emporter les chenevottes, l'eſpade devient inutile, du moins à cet égard. Nous en jugerions peut-être de même ſi nous n'avions pas l'expérience du contraire.

Mais ayant fait peigner avec tout le ſoin poſſible & par de bons peigneurs, ſur des peignes fins, du chanvre de Riga qui contenoit beaucoup de petites chenevottes, il en reſta toûjours très-chargé, & ayant fait eſpader ce même chanvre avant que de le peigner, nous parvinmes à l'avoir beaucoup plus net, & nous remarquames ſenſiblement que les coups réitérez de l'eſpade détachoient bien mieux les chenevottes qui étoient adhérentes au chanvre, que ne faiſoient les dents du peigne entre leſquelles les chenevottes paſſoient ſans preſque aucune réſiſtance.

SECOND AVANTAGE.

L'Eſpade affine le Chanvre.

Nous l'avons déja remarqué, & nous le prouverons encore en bien des occaſions, que plus le chanvre eſt affiné, plus il eſt doux, & que plus on a diminué de ſon élaſticité, meilleur il eſt pour faire de bonnes cordes; nous n'inſiſterons donc pas ici ſur cette vérité, nous nous contenterons de faire connoître que l'eſpade eſt très-propre à procurer cet avantage au chanvre.

Il faut ſe rappeller que nous avons dit en parlant du chanvre brut ou de celui qui vient d'être tillé, qu'il forme des eſpèces de lanières ou de rubans plats qui ſont fort durs; ces rubans ſont formez par des fibres qui s'étendent ſuivant la longueur

de la plante, & ces fibres ſont jointes les unes aux autres par des fibres plus déliées ou par un tiſſu véſiculaire. Ce qu'il faut faire pour en affinant le chanvre, en faire de la filaſſe, conſiſte à ſéparer les unes des autres les fibres longitudinales & à détruire celles qui les joignent; le rouir a commencé cette opération. Nous avons dit dans le ſecond chapitre que le chanvre commençoit à ſe pourrir dans l'eau, ce qui affoibliſſoit toutes les fibres qui le compoſent, mais que celles qui ſont les plus tendres & les plus déliées, ſont plus affoiblies que celles qui ſont plus fortes; ce ſeront donc les fibres véſiculaires qui ſouffriront le plus, & voilà déja une grande avance pour affiner le chanvre. Que reſte-t-il pour achever ? c'eſt de le battre, de le piler, de le frotter & de le tourmenter, car alors les fibres véſiculaires qui ſont les plus tendres, ſe briſeront, pendant que les fibres longitudinales qui ſont plus fermes, réſiſteront; la broye a déja commencé cette déſunion, & l'eſpade continue de la perfectionner; on pourroit encore avoir recours à d'autres moyens ſi on ſe propoſoit de faire des ouvrages plus fins que des cordes, mais nous n'en parlerons pas, parce qu'ils occaſionneroient trop de déchet, ce qu'il faut ſur-tout éviter à cauſe de la grande conſommation de chanvre qu'on eſt obligé de faire dans la marine.

Après avoir indiqué les principaux avantages qu'on peut retirer de l'eſpade, il eſt à propos de répondre aux reproches qu'on a faits à cette pratique, puiſqu'ils ont été aſſez ſéduiſans pour la faire bannir de quelques ports du royaume.

PREMIÈRE OBJECTION.

L'Eſpade déchire le Chanvre, & occaſionne beaucoup de déchet.

Nous prions ceux qui penſent ainſi, de ſe tranſporter dans l'attelier des eſpadeurs, & de vérifier les obſervations que nous allons rapporter.

Nous avons effectivement vû des chanvres qui ſe rompoient ſous l'eſpade, mais ayant reconnu que l'eſpade ne rompoit pas ainſi

ainſi tous les chanvres, nous nous ſommes appliquez à reconnoître d'où dépendoit cette différence, & voici ce que nous avons obſervé. Nous avons dit en parlant des recettes du chanvre, qu'il y en avoit qui ayant langui ſur pied, avoit des pattes extrêmement groſſes, & dont le brin devenoit tout à coup très-menu; alors il eſt certain que l'eſpade trouvant une grande réſiſtance ſur les pattes, les détache en rompant du brin, qui dans ce cas eſt fort maigre & n'a point de force: voilà donc du déchet, mais un déchet utile, puiſqu'il eſt eſſentiel de retrancher les pattes, & que le chanvre qui rompt, n'eſt ſûrement pas de bonne qualité.

Il eſt vrai qu'il y a des chanvres qui réſiſtent bien à l'eſpade du côté des pattes, mais qui ſe rompent du côté de la pointe: ſi l'on examine ces chanvres, ſûrement on verra qu'ils ont été trop rouis, & que la pointe en eſt pourrie; cela étant, n'eſt-il pas avantageux de retrancher une matière qui eſt défectueuſe & ſi peu propre à faire de bons ouvrages!

D'ailleurs, il n'y aura rien à gagner de ne point eſpader les chanvres défectueux, parce que le même déchet ſe feroit dans l'attelier des peigneurs au lieu de ſe faire dans celui des eſpadeurs; enfin il eſt certain par expérience que le bon chanvre ne ſe rompt point ſous l'eſpade, mais qu'il s'y affine ſeulement ſans occaſionner un grand déchet, que l'on eſtime ordinairement ne monter qu'à ſix, ſept ou huit livres par quintal.

DEUXIÈME OBJECTION.

L'Eſpade énerve le Chanvre.

Il y en a qui prétendent qu'il eſt dangereux de trop affiner le chanvre, qu'il en devient plus foible & moins propre à faire de bonnes cordes.

C'eſt une erreur des plus pernicieuſes pour la corderie, on la trouvera combattue dans tout cet ouvrage, ainſi je me contenterai de prier qu'on prête une ſingulière attention aux raiſonnemens & aux expériences que nous rapporterons pour

prouver que plus le chanvre eſt affiné, plus on l'a rendu flexible, plus on a détruit ſon élaſticité, plus il eſt devenu propre à faire d'excellentes cordes.

TROISIÈME OBJECTION.

On conviendra qu'il faut eſpader les Chanvres du royaume, mais comme les Chanvres du Nord ſont plus doux, il eſt inutile de les eſpader.

Nous convenons qu'il eſt bien plus néceſſaire d'eſpader les chanvres du royaume que ceux de Riga, mais nous nous ſommes aſſurez par bien des expériences, qu'il étoit très-avantageux d'eſpader les chanvres du Nord.

Ainſi nous croyons qu'il faut eſpader tous les chanvres, mais ceux qui ſont rudes ou chargez de chenevottes doivent être eſpadez avec beaucoup plus de ſoin & d'attention que ceux qui ſont fins & bien nets.

RE'CAPITULATION.

La première préparation que le cordier donne au chanvre, eſt de l'eſpader, ainſi c'eſt à ce chapitre que commence véritablement l'art du cordier; il pourroit par d'autres manœuvres procurer au chanvre les mêmes avantages qu'il lui donne, en le frappant avec le tranchant d'une palette de bois ſur le bout d'une planche qui eſt dreſſée verticalement, mais ſoit qu'on ait remarqué que cette opération qu'on appelle eſpader, produiſe moins de déchet que toute autre, ſoit qu'on la croie moins coûteuſe, c'eſt la ſeule qu'on emploie dans les ports du Roi pour commencer à affiner le chanvre & le débarraſſer de ſes chenevottes, encore eſt-elle négligée dans pluſieurs corderies.

Après avoir donné la deſcription de l'attelier des eſpadeurs & des uſtenſiles qui s'y trouvent, après avoir expliqué le travail des ouvriers, comment ils eſpadent le chanvre, nous avons prouvé que cette préparation le nettoie mieux de ſes

chenevottes que toute autre préparation connue, & qu'elle ſépare très-bien les fibres longitudinales du tiſſu véſiculaire & de l'épiderme qui les uniſſent, en un mot que l'eſpade eſt très-propre à nettoyer & affiner le chanvre; enſuite nous avons détruit les reproches qu'on fait à cette préparation, en faiſant voir qu'elle n'occaſionne qu'un déchet néceſſaire, que bien loin d'énerver le chanvre, elle lui donne cette ſoupleſſe & cette douceur qui eſt abſolument néceſſaire pour faire de bonnes cordes; enfin nous concluons qu'il faut eſpader tous les chanvres, mais beaucoup plus ceux qui ſont durs & chargez de chenevottes que les autres.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE QUATRIÈME.

ON voit dans la Vignette, *A,* une eſpade ou eſpadon dreſſé le long de la planche verticale d'un chevalet double. Il faut remarquer, 1° la poignée que l'ouvrier tient dans ſa main, comme on le voit en *B;* 2° la palette avec le tranchant de laquelle on frappe ſur le chanvre.

E, Un chevalet ſimple où l'on doit remarquer, 1° la pièce de bois couchée horiſontalement, qui lui ſert de pied; 2° la planche verticale au haut de laquelle eſt une entaille demi-circulaire, dans laquelle on place la poignée de chanvre qu'on eſpade, comme on le voit en *B.*

D, Un chevalet double où l'on apperçoit deux planches verticales avec leurs entailles demi-circulaires, leſquelles planches ſont aſſemblées aux deux bouts d'une pièce de bois horiſontale qui poſe ſur le plancher.

B, Un eſpadeur qui tient une poignée de chanvre de la main gauche, & qui eſt prêt à frapper deſſus avec l'eſpade qu'il tient de la main droite.

C, Un eſpadeur qui ſecoue ſon chanvre pour en détacher les chenevottes. Il faut remarquer du chanvre eſpadé *F,* qui eſt couché ſur la pièce de bois qui fait le pied du chevalet.

G, Un ouvrier qui fait un ballot de chanvre eſpadé pour le porter à l'attelier des peigneurs.

H, Des ballots de chanvre.

CHAPITRE CINQUIE'ME.

Attelier des Peigneurs.

LE Chanvre a commencé à être un peu nettoyé, démêlé & affiné dans l'attelier des eſpadeurs; les coups de maillet ou d'eſpade qu'il y a reçus, en ont fait ſortir beaucoup de pouſſière, de petites chenevottes, & en ont ſéparé quantité de mauvais brins de chanvre; de plus, les fibres longitudinales ont commencé à ſe déſunir, mais elles ne ſe ſont pas entièrement ſéparées, la plûpart tiennent encore les unes aux autres, ce ſont les dents des peignes qui doivent achever cette ſéparation; elles doivent, comme l'on dit, refendre le chanvre, mais elles feront plus, elles détacheront encore beaucoup de petites chenevottes qui y ſont reſtées, elles acheveront de ſéparer tous les corps étrangers qui ſeront mêlez avec le chanvre, & les brins trop courts ou bouchonnez qui ne peuvent donner que de l'étoupe; enfin elles arracheront preſque toutes les pattes, qui ſont toûjours épaiſſes, dures & ligneuſes.

Ainſi les peigneurs doivent perfectionner ce que les eſpadeurs ont ébauché ; parcourons donc leur attelier, connoiſſons les inſtrumens dont ils ſe ſervent, voyons travailler les peigneurs, examinons les différens états du chanvre à meſure qu'on le peigne, & ces connoiſſances nous mettront en état de faire des réflexions qui tendront à perfectionner cette partie de l'art du cordier.

Deſcription ſommaire de l'attelier des Peigneurs.

L'attelier des peigneurs eſt une grande ſalle dont le plancher doit être élevé, & qui doit, ainſi que celui des eſpadeurs, être percé de pluſieurs grandes fenêtres, afin que la pouſſière qui ſort du chanvre fatigue moins la poitrine des ouvriers, car elle eſt preſqu'auſſi abondante dans cet attelier que dans celui des eſpadeurs ; mais les fenêtres doivent être garnies de bons contrevents pour mettre les ouvriers à l'abri du vent, de la pluie, & même du ſoleil quand il eſt trop ardent.

Le tour de cette ſalle doit être garni de fortes tables, *A*, ſolidement attachées ſur de bons treteaux de deux pieds & demi de hauteur, qui doivent être ſcellez par un bout dans le mur, & ſoûtenus à l'autre bout par des montans bien ſolides.

Des Peignes.

Les peignes ſont les ſeuls outils qu'on trouve dans l'attelier dont nous parlons, on les appelle dans quelques endroits des ſerans.

Ils ſont compoſez de ſix ou ſept rangs de dents de fer à peu près ſemblables à celles d'un rateau, ces dents ſont fortement enfoncées dans une épaiſſe planche de chêne ; il y a des corderies où on ne ſe ſert que de peignes de deux groſſeurs, dans d'autres il y en a de trois, & dans quelques-unes de quatre.

Les dents des plus grands, *B*, ont 12 à 13 pouces de longueur, elles ſont quarrées, groſſes par le bas de ſix à ſept lignes, & écartées les unes des autres par la pointe, ou en comptant du milieu d'une des dents au milieu d'une autre, de deux pouces.

Ces peignes ne ſont pas deſtinez à peigner le chanvre pour l'affiner, ils ne ſervent qu'à former les peignons ou ceintures, c'eſt-à-dire, à réunir enſemble ce qu'il faut de chanvre peigné & affiné pour faire un paquet ſuffiſamment gros pour que les fileurs puiſſent le mettre autour d'eux ſans en être incommodez, & qu'il y en ait aſſez pour faire un fil de la longueur de la corderie; nous appellerons ce grand peigne le *peigne pour les peignons.*

Le peigne de la ſeconde grandeur, *C,* que nous appellerons le *peigne à dégroſſir,* doit avoir les dents de ſept à huit pouces de longueur, de ſix lignes de groſſeur par le bas, & elles doivent être écartées les unes des autres de quinze lignes en prenant toûjours du milieu d'une dent au milieu d'une autre, ou en meſurant d'une pointe à l'autre.

C'eſt ſur ce peigne qu'on paſſe d'abord le chanvre pour ôter la plus groſſe étoupe, & dans quelques corderies on s'en tient à cette ſeule préparation pour tout le chanvre qu'on prépare, tant pour les cables que pour toutes les manœuvres courantes, dans d'autres on n'emploie ce chanvre dégroſſi que pour les cables.

Le peigne de la troiſième grandeur, *D,* que nous appellerons *peigne à affiner*, a les dents de quatre à cinq pouces de longueur, cinq lignes de groſſeur par le bas, & éloignées les unes des autres de dix à douze lignes.

C'eſt ſur ce peigne qu'on paſſe dans quelques corderies le chanvre qu'on deſtine à faire les haubans & les autres manœuvres tant dormantes que courantes.

Enfin il y a des peignes *E,* qui ont les dents encore plus courtes, plus menues & plus ſerrées que les précédens, nous les appellerons des *peignes fins.*

C'eſt avec ces peignes qu'on prépare le chanvre le plus fin, qui eſt deſtiné à faire de petits ouvrages, comme le fil de voile, les lignes de loc, lignes à tambours, &c.

Les figures de la vignette donneront une idée des peignes dont nous venons de parler, mais il eſt bon de faire obſerver,

1° Que les dents doivent être rangées en échiquier ou en quinconce, ce qui fait un meilleur effet que ſi elles étoient rangées quarrément & vis-à-vis les unes des autres, quand même elles ſeroient plus ſerrées; il y a à la verité beaucoup de peignes où les dents ſont rangées de cette façon, mais il y en a auſſi où elles le ſont ſur une même ligne, & c'eſt un grand défaut, puiſque pluſieurs dents ne font que l'effet d'une ſeule.

2° Que les dents doivent être taillées en loſange & poſées de façon que la ligne qui paſſeroit par les deux angles aigus, coupât perpendiculairement le peigne ſuivant ſa longueur, d'où il réſulte deux avantages, ſçavoir, que les dents réſiſtent mieux aux efforts qu'elles ont à ſouffrir, & qu'elles refendent mieux le chanvre; c'eſt pour cette ſeconde raiſon qu'il faut avoir grand ſoin de rafraîchir de tems en tems les angles & les pointes des dents, qui s'émouſſent aſſez vîte & s'arrondiſſent enfin en travaillant.

Maintenant qu'on a une idée de l'attelier & des peignes, voyons travailler les ouvriers.

De la façon de peigner le Chanvre.

Quand on a eſpadé une certaine quantité de chanvre, on le porte à l'attelier des peigneurs.

Alors un homme fort & vigoureux prend de ſa main droite une poignée de chanvre vers le milieu de ſa longueur, il fait faire au petit bout de cette poignée un tour ou deux autour de cette main, de ſorte que les pattes & un tiers de la longueur du chanvre pendent en bas; alors il ſerre fortement la main, & faiſant décrire aux pattes du chanvre une ligne circulaire, il les fait tomber avec force ſur les dents du peigne à dégroſſir, & il tire à lui, ce qu'il répéte en engageant toûjours de plus en plus le chanvre dans les dents du peigne juſqu'à ce que ſes mains ſoient prêtes à toucher aux dents.

Par cette opération le chanvre ſe nettoie des chenevottes & de la pouſſière, il ſe démêle, ſe refend, s'affine, & celui qui étoit bouchonné ou rompu, reſte dans le peigne, de même qu'une

qu'une partie des pattes, je dis une partie, car il en reſteroit encore beaucoup ſi l'on n'avoit pas ſoin de le moucher; voici comment cela ſe fait.

Manière de moucher le Chanvre.

Le peigneur tenant toûjours le chanvre dans la même ſituation de la main droite, prend avec ſa main gauche quelques-unes des pattes qui reſtent au bout de ſa poignée, il les tortille à l'extrémité d'une des dents du peigne, & tirant fortement de la main droite, il rompt le chanvre au-deſſus des pattes qui reſtent ainſi dans les dents du peigne, & il réitère cette manœuvre juſqu'à ce qu'il ne voie plus de pattes au bout de la poignée qu'il prépare, alors il la repaſſe deux fois ſur le peigne, & cette partie de ſon chanvre eſt peignée.

Il s'agit enſuite de donner à la pointe qu'il tenoit dans ſa main une préparation pareille à celle qu'il a donnée à la tête; mais comme ce travail eſt le même, à la réſerve qu'au lieu de la moucher on ne fait que rompre quelques brins qui excèdent un peu la longueur des autres, nous ne répéterons point ce que nous venons de dire en parlant de la préparation de la tête, nous nous contenterons de faire les remarques ſuivantes.

Qu'il faut que le gros bout ſoit peigné le premier.

On commence à peigner le gros bout le premier, parce que les pattes qui s'engagent dans les dents du peigne ou qu'on tortille autour quand on veut moucher, exigent qu'on faſſe un effort auquel ne réſiſteroit pas le chanvre qui auroit été peigné & affiné auparavant; c'eſt auſſi pour cette raiſon que les bons peigneurs tiennent leur chanvre aſſez près des pattes, parce que les brins de chanvre diminuant toûjours de groſſeur, deviennent de plus en plus foibles.

Qu'il ne faut engager que peu à peu le Chanvre dans les dents des Peignes.

Il eſt important que les peigneurs commencent par n'engager

qu'une petite partie de leur chanvre dans le peigne, & qu'à différentes repriſes ils en engagent toûjours de plus en plus juſqu'à la partie qui entre dans leur main, en prenant les mêmes précautions qu'on prendroit pour peigner des cheveux; en effet, on peigne le chanvre pour l'affiner & pour le démêler, cela étant, on conçoit que ſi d'abord on engageoit une grande longueur de chanvre dans le peigne, il ſe feroit des nœuds qui réſiſteroient aux efforts des peigneurs juſqu'à ce que les brins qui forment ces nœuds fuſſent rompus.

On ne démêleroit donc pas le chanvre, on le romproit, & on feroit tomber le premier brin en étoupe, ou on l'accourciroit au point de n'en faire que du ſecond brin, ce qui diminueroit la partie utile en augmentant celle qui ne l'eſt pas tant; on prévient cet inconvénient en n'engageant que peu à peu le chanvre dans le peigne, & en proportionnant l'effort à la force du brin; c'eſt là où un peigneur habile ſe peut diſtinguer, en faiſant beaucoup plus de premier brin qu'un mal-adroit.

Un Peigneur doit être fort & adroit.

Il faut que les peigneurs ſoient forts, car s'ils ne ſerroient pas bien la main, ils laiſſeroient couler le premier brin, qui ſe bouchonneroit & ſe convertiroit en étoupe; d'ailleurs, un homme foible ne peut jamais bien engager ſon chanvre dans les dents du peigne, ni donner en arrière un coup de fouet, qui eſt très-avantageux pour détacher les chenevottes; enfin quoique le métier de peigneur paroiſſe bien ſimple, il ne laiſſe pas d'exiger de l'adreſſe & une certaine intelligence qui fait que les bons peigneurs tirent d'un même chanvre beaucoup plus de premier brin que ne font les apprentifs.

Qu'il faut quelquefois rompre le Chanvre, & comment il le faut rompre pour ménager le premier brin.

Le chanvre eſt quelquefois ſi long qu'on eſt obligé de le rompre, car ſi on le coupoit, les brins coupez ſe termineroient par un gros bout qui ne ſe joindroit pas ſi bien aux autres brins

quand on en feroit du fil, que quand l'extrémité du chanvre ſe termine en pointe; il faut donc rompre les chanvres qui ſont trop longs, mais il le faut faire avec certaines précautions que nous allons rapporter.

Si l'on pouvoit prolonger dans le fil les brins de chanvre ſuivant toute leur longueur, aſſurément ils ne pourroient jamais être trop longs, ils ſe joindroient mieux les uns aux autres, & on ſeroit diſpenſé de les tordre beaucoup pour les empêcher de ſe ſéparer, ce que nous démontrerons dans la ſuite être un avantage conſidérable; mais on verra dans le chapitre ſuivant que quand le chanvre eſt long de ſix à ſept pieds, les fileurs ne peuvent l'étendre dans le fil de toute ſa longueur, ils ſont obligez de le replier, ce qui nuit beaucoup à la perfection du fil; d'ailleurs, comme nous l'avons dit dans le troiſième chapitre, il ſuffit que le premier brin ait trois pieds de long.

Quand donc on eſt obligé de rompre le chanvre, les peigneurs prennent de la main gauche une petite partie de la poignée, ils la tortillent autour d'une des dents du peigne à dégroſſir, & tirant fortement de la main droite, ils rompent le chanvre en s'y prenant de la même façon que quand ils le mouchent; cette portion étant rompue, ils en prennent une autre qu'ils rompent de même, & ainſi ſucceſſivement juſqu'à ce que toute la poignée ſoit rompue.

A l'occaſion de cette pratique je ferai remarquer deux choſes; la première, qu'il ſeroit bon, tant pour moucher que pour rompre le chanvre, d'avoir à côté des peignes une eſpèce de rateau qui eût les dents plus fortes que celles des peignes; ces dents ſeroient taillées en loſange & ne ſerviroient qu'à cet uſage, car nous avons remarqué que par ces opérations on force ordinairement les dents des peignes & on les dérange, ce qui fait qu'ils ne ſont plus ſi bons pour peigner, ou qu'on eſt obligé de les réparer fréquemment.

En ſecond lieu, ſi le chanvre n'eſt pas exceſſivement long, il faut défendre très-expreſſément aux peigneurs de le rompre, il vaut mieux que les fileurs aient plus de peine à l'employer,

que de laiſſer rogner un pied ou un pied & demi de chanvre qui tomberoit en ſecond brin ou en étoupe; j'avoue que les officiers auront de la peine à retenir ſur ce point les ouvriers, qui, accoûtumez à une routine, l'abandonneront difficilement, néanmoins l'économie eſt de trop grande conſéquence dans cette circonſtance pour ne pas prendre des meſures convenables qui obligent les ouvriers à ſe conformer aux ordres qu'on leur donnera.

Mais quelquefois le chanvre eſt ſi exceſſivement long, qu'il faut abſolument le rompre; toute l'attention qu'il faut avoir, c'eſt que les peigneurs le rompent par le milieu, car il eſt beaucoup plus avantageux de n'avoir qu'un premier brin un peu court, que de convertir en ſecond brin ce qui peut fournir du premier.

A meſure que les peigneurs ont rompu une pincée de chanvre, ils l'engagent dans les dents du peigne, pour la joindre enſuite au chanvre qu'ils tiennent dans leur main, ayant attention que les bouts rompus répondent à la tête de la queue, & enſuite ils peignent le tout enſemble, afin d'en tirer tout ce qui a aſſez de longueur pour fournir du premier brin: aſſurément avec les attentions que nous venons de rapporter, on en augmentera le produit.

Qu'il faut que le milieu des poignées ſoit auſſi-bien préparé que les extrémités.

Nous avons dit qu'on peignoit le chanvre pour le débarraſſer de ſes chenevottes, de ſa pouſſière & de ſon étoupe, pour le démêler, le refendre & l'affiner; mais il y a des peigneurs pareſſeux, timides ou mal-adroits, qui, de crainte de ſe piquer les doigts, n'approchent jamais la main du peigne; alors ils ne préparent que les bouts, & le milieu des poignées reſte preſque brut, ce qui eſt un grand défaut: ainſi il faut obliger les peigneurs à faire paſſer ſur le peigne toute la longueur du chanvre, & que les officiers s'attachent à examiner le milieu des poignées.

Malgré cette attention, quelqu'habile que ſoit un peigneur, jamais le milieu des poignées ne ſera auſſi-bien affiné que les extrémités, parce qu'il n'eſt pas poſſible que le milieu paſſe auſſi fréquemment & auſſi parfaitement ſur le peigne.

C'eſt pour remédier à cet inconvénient que je voudrois qu'il y eût dans tous les atteliers de peigneurs quelques fers ou quelques frottoirs.

Nous allons décrire ces inſtrumens le plus en abrégé qu'il nous ſera poſſible, en indiquant la manière de s'en ſervir, & leurs avantages.

Du Fer.

Cet inſtrument, *H,* eſt un morceau de fer plat, large de trois à quatre pouces, épais de deux lignes, long de deux pieds & demi, qui eſt ſolidement attaché dans une ſituation verticale à un poteau par deux bons barreaux de fer qui ſont ſoudez à ſes extrémités; enfin le bord intérieur du fer plat forme un tranchant mouſſe. La figure achevera de faire comprendre cet inſtrument, qui d'ailleurs eſt très-ſimple, paſſons à ſon uſage.

Le peigneur, *E,* tient ſa poignée de chanvre comme s'il la vouloit paſſer ſur le peigne, excepté qu'il prend dans ſa main le gros bout, & qu'il laiſſe pendre le plus de chanvre qu'il lui eſt poſſible, afin de faire paſſer le milieu ſur le tranchant du fer; tenant donc la poignée de chanvre comme nous venons de le dire, il la paſſe dans le fer, & retenant le petit bout de la main gauche, il appuie le chanvre ſur le tranchant mouſſe du fer, & tirant fortement la main droite, le chanvre frotte ſur le tranchant, ce qui étant répété pluſieurs fois (ayant attention que les différentes parties de la poignée portent ſur le fer) le chanvre a reçu la préparation qu'on vouloit lui donner, & on l'achève en le paſſant légèrement ſur le peigne à finir.

Du Frottoir.

Le frottoir, *F,* eſt une planche d'un pouce & demi d'épaiſſeur, ſolidement attachée ſur la même table où ſont les

peignes. Cette planche eſt percée dans le milieu, d'un trou qui a trois ou quatre pouces de diamètre, & ſa face ſupérieure eſt tellement travaillée, qu'elle ſemble couverte d'éminences taillées en pointes de diamant. Lorſqu'on veut ſe ſervir de cet inſtrument, on paſſe la poignée de chanvre par le trou qui eſt au milieu, on retient avec la main gauche le gros bout de la poignée qui eſt ſous la planche, pendant qu'avec la main droite on frotte le milieu ſur les crénelures de la planche, ce qui affine le chanvre plus que le fer dont nous venons de parler; mais cette opération le mêle davantage & occaſionne plus de déchet.

Ces méthodes ſont expéditives, elles n'occaſionnent pas un déchet conſidérable, & elles affinent mieux le chanvre que l'on ne pourroit le faire en le peignant beaucoup; c'eſt ce que nous allons prouver dans l'article ſuivant.

Que le Fer & le Frottoir donnent au chanvre une préparation que le peigne ſeul ne peut lui procurer.

On ne ſe ſert dans les ports ni du frottoir ni du fer pour préparer le chanvre qu'on deſtine à faire des cordes, il y a même des ports où on ne le paſſe que ſur le peigne à dégroſſir, prétendant qu'il eſt dangereux de le trop affiner, parce qu'il en devient plus foible, ce qu'ils expriment en diſant qu'on l'*énerve;* c'eſt ce que nous examinerons dans la ſuite, mais en attendant nous ſuppoſerons que plus le chanvre eſt affiné, meilleur il eſt pour tous les ouvrages auxquels on le deſtine. Cette ſuppoſition ſouffrira d'autant moins de difficulté, qu'il y a des officiers qui ſont de cet avis, & c'eſt dans cette vûe qu'on voit des corderies où l'on fait paſſer le chanvre ſur un peigne plus fin que le peigne à dégroſſir; mais cette pratique donne lieu à une nouvelle queſtion, car on dira qu'il ne s'agit que de peigner davantage le chanvre ſans le faire paſſer ſur le frottoir ou dans le fer; ſi le peigne ſuffit pour lui donner toute la perfection qu'on peut deſirer, nous ne croyons pas qu'il puiſſe ſeul lui procurer le même avantage, & pour le

prouver examinons ce qui arrive pendant qu'un peigneur paſſe long-tems ſon chanvre ſur les différens peignes.

D'abord le peigneur qui travaille ſur le peigne à dégroſſir, fait de grands efforts pour démêler & refendre le chanvre, & il reſte dans ſon peigne quantité de groſſes étoupes; mais quand il vient à travailler ſur le peigne à finir, il ne fatigue preſque pas, parce qu'il ne reſte plus dans le peigne qu'une étoupe fine qui ne s'eſt formée que par quelques filamens du premier brin, qui ſe ſont rompus en ſe refendant.

Nous ne prétendons pas donner à entendre que le chanvre ne s'affine pas ſur les peignes fins, nous ſçavons le contraire, puiſque nous avons fait paſſer du chanvre ſur des peignes de toute groſſeur, juſqu'à des peignes de la dernière fineſſe qui avoient les dents de fil de léton & que nous avions fait venir de Hollande; mais nous diſons ſeulement que ces mêmes expériences nous ont fait connoître que le peigne occaſionnoit un grand déchet, & qu'il ne ſuffit pas ſeul pour affiner beaucoup le chanvre, ſur-tout celui qui étant dur & groſſier a néceſſairement beſoin d'être pilé ou eſpadé, & enſuite ferré ou paſſé ſur le frottoir; nous ajoûterons à ce que nous venons de dire, que tous les chanvres ne peuvent & ne doivent pas être affinez au même point, nous allons le prouver.

Que tous les Chanvres ne peuvent pas être autant affinez les uns que les autres.

Les chanvres qui ont crû dans des terreins légers & humides, ceux qu'on tire des pays froids & ceux qui ont été beaucoup rouis, s'affinent mieux & bien plus aiſément que les chanvres qui ſont venus dans des terres sèches, ou que ceux qui n'ont pas été beaucoup rouis; nous avons eſſayé inutilement d'affiner le chanvre de Lanion autant que celui de Riga, ſi pour cela nous l'avons beaucoup eſpadé, ferré, peigné, tourmenté, nous avons occaſionné un déchet énorme ſans pouvoir parvenir à l'affiner & à lui procurer la molleſſe & la douceur de celui de Riga.

Il ne faut donc pas ſe propoſer de procurer à ces chanvres

ligneux la ſoupleſſe des autres, mais ſeulement de leur en donner le plus qu'il eſt poſſible ſans produire beaucoup de déchet, en les peignant un peu plus que les autres & en les paſſant ſur le fer & ſur le frottoir.

Que le Chanvre le plus affiné eſt celui qui fait les meilleures cordes.

Nous avons ſuppoſé juſqu'à préſent que le chanvre étoit d'autant plus propre à faire de bonnes cordes, qu'il étoit plus affiné; il y a des officiers qui le penſent ainſi, mais un bien plus grand nombre ſoûtiennent qu'il eſt dangereux de le trop affiner, parce que cela lui fait perdre ſa force, ce qu'ils expriment en diſant qu'*on l'énerve.* C'eſt ici le lieu où il convient de diſcuter cette queſtion importante, je dis importante, parce que j'ai vû des corderies où les ouvrages qui ſe faiſoient, ne ſe reſſentoient que trop du préjugé dans lequel étoient à cet égard les officiers qui en avoient la direction.

Il eſt certain que ſi l'on eſſaie de rompre dans les mains quelques brins de chanvre brut pour comparer ſa force à celle du chanvre préparé, celui-ci ſera ordinairement plus foible, & c'eſt, je crois, ce qui fait penſer que le chanvre s'affoiblit par l'affinage; mais on ne doit rien conclurre de cette épreuve pour la force des cordes, puiſque nous avons prouvé dans le ſecond chapitre qu'il y avoit des chanvres aiſez à rompre, qui néanmoins faiſoient des cordes plus fortes que celles qu'on faiſoit avec des chanvres en apparence plus forts.

On doit ſe ſouvenir que nous avons dit que les chanvres qui ſont de ſi bonnes cordes, ſont ceux qui ſont ſouples comme de la laine: or plus on affine le chanvre, plus il devient ſouple; donc le chanvre qui eſt fort affiné, quoique plus aiſé à rompre en détail & brin à brin, eſt néanmoins en état de faire des cordes plus fortes. Mais ne nous en tenons point à ces inductions, quelque fortes qu'elles paroiſſent, il pourroit arriver qu'un chanvre naturellement ſouple feroit de meilleures cordes qu'un chanvre dur & élaſtique, pendant que celui qu'on rendroit

ſouple

ſouple par art n'auroit pas les mêmes avantages : conſultons donc l'expérience, c'eſt elle qui nous doit décider.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous primes du chanvre de Lanion qui étoit de bonne qualité, mais dur & élaſtique, nous le fimes eſpader à l'ordinaire, & nous le ſéparames en trois lots qui étoient fort ſemblables.

Le premier lot fut peigné groſſièrement ſur le peigne à ébaucher, & on n'en retira que l'étoupe.

Le ſecond lot fut peigné avec plus de ſoin, on le paſſa ſur le peigne à finir, & on en retira l'étoupe avec le ſecond brin.

Enfin le troiſième lot après avoir paſſé ſur le peigne à ébaucher & ſur le peigne à finir, fut perfectionné avec le peigne à affiner.

Nous fimes faire avec ces trois eſpèces de chanvre trois pièces de cordage de trois pouces de groſſeur, à trois tourons commis au tiers, & qui ſe reſſembloient en tout, n'ayant d'autre différence entr'elles que la préparation du chanvre qui avoit été plus ou moins affiné; nous fimes couper chacune de ces trois pièces en ſix bouts qui avoient chacun 21 pieds 8 pouces de longueur, on peſa les ſix bouts de chaque pièce tous enſemble, & on diviſa cette ſomme totale par ſix pour en conclurre la peſanteur moyenne de chaque bout.

De même ayant fait rompre à la romaine les ſix bouts de chaque pièce en particulier, on fit une ſomme totale du tout pour en conclurre une force moyenne; voici le réſultat de cette expérience.

Le cordage n° 1, fait avec le chanvre du premier lot, c'eſt-à-dire, avec celui qui avoit été le moins affiné, peſant 6 livres 14 onces, porta 5754 livres.

Le cordage n° 2, fait avec le chanvre du ſecond lot, c'eſt-à-dire, avec celui qui avoit été médiocrement affiné, peſant 6 livres 14 onces, porta 6638 livres.

Ce cordage eſt donc plus fort que n° 1, de 884 livres,

c'eſt-à-dire qu'il étoit un peu moins d'un ſixième plus fort.

Le cordage n° 3, fait avec le chanvre du troiſième lot, qui avoit été le plus affiné, peſant 6 livres 8 onces, porta 6816 livres.

Ce cordage qui étoit fait avec du chanvre très-affiné, étoit donc plus fort que le cordage n° 1, de 1062 livres,

Et que le cordage n° 2, de 178 livres.

Mais ſi l'on ajoûte à ſa force celle que lui auroient donnée les 6 onces de chanvre dont il étoit plus léger que le cordage des n° 1 & 2, on trouvera qu'il auroit porté 7209 livres.

Ainſi n° 3 eſt plus d'un quart plus fort que n° 1, & il n'eſt preſque que d'un douzième plus fort que n° 2.

A quel point il convient d'affiner le Chanvre.

Cette expérience démontre clairement que plus le chanvre eſt affiné, plus les cordages qui en ſont faits, ont de force; concluera-t-on de là qu'il faut que tout le chanvre qu'on emploie dans les corderies du Roi, ſoit auſſi affiné que celui que nous avons employé pour le cordage n° 3 ? ce n'eſt pas notre avis; la prodigieuſe conſommation de chanvre que l'on fait dans les corderies du Roi, exige qu'on uſe d'économie & ne permet pas qu'on faſſe tant de déchet; mais voici la règle qu'on doit ſuivre pour trouver le terme où l'on doit porter l'affinage du chanvre : tant qu'on gagne en force ce qu'on perd par le déchet, il ne faut point regretter ce qu'on perd, mais quand on fait beaucoup de déchet pour gagner peu de force, alors il faut ménager la matière; ceci deviendra plus clair par un exemple de l'application de cette règle.

Cent livres de chanvre que nous avons employées pour la précédente expérience, ont produit de premier brin 66 livres, de ſecond brin 20 livres, d'étoupes 8 livres, déchet 6 livres, total 100 livres.

Dans la légère préparation que nous avons fait donner au chanvre qui a ſervi à faire le cordage n° 1, on n'avoit retranché

que l'étoupe & le déchet qui faiſoient enſemble 14 livres, ainſi il reſtoit du quintal 86 livres.

Pour le chanvre qui a ſervi à faire le cordage n° 2, outre ces 14 livres on a encore retranché le ſecond brin qui faiſoit 20 livres, ainſi il ne reſtoit que 66 livres; on a donc perdu plus d'un cinquième & pas tout-à-fait un quart: mais par l'épreuve faite à la romaine, ce cordage n° 2 eſt près d'un cinquième plus fort que le cordage n° 1, ainſi on a gagné en force preſque ce qu'on avoit perdu en matière, ce qui eſt très-avantageux, puiſqu'on a par ce moyen des cordages plus menus & plus légers, le cordage n° 2 qui n'auroit peſé que 66 livres, ayant été auſſi fort que le cordage n° 1, qui en auroit peſé 86.

Il eſt vrai que nous comptons ici en pure perte le ſecond brin & les étoupes, dont néanmoins on peut tirer un fort bon parti dans les ports, comme nous le ferons voir dans la ſuite.

Voyons maintenant s'il eſt avantageux d'affiner encore plus le chanvre, & pour cela examinons le cordage n° 3 qui a été fait de chanvre très-affiné.

Pour faire le cordage n° 3 nous n'avons retiré que 40 livres de premier brin d'un quintal, au lieu de 66 livres que nous avions retirées de la même quantité de chanvre pour faire le cordage n° 2; voilà le déchet augmenté de près de moitié, & ſi l'on conſulte l'épreuve des forces, on trouvera que le cordage n° 3 n'a excédé la force du cordage n° 2, que de près d'un douzième; ce qu'on gagne ſur la force n'eſt donc plus à beaucoup près proportionnel à ce qu'on perd ſur la matière, & c'eſt là le cas où il ne convient plus de tendre à augmenter la force des cordages par la préparation du chanvre, puiſqu'on en feroit une conſommation prodigieuſe, à moins que ce ne fût pour quelques manœuvres délicates où il ſeroit important d'avoir des cordages menus, légers, & cependant très-forts.

Nous ne prétendons cependant pas décider que pour faire de bonnes cordes il faille toûjours tirer 66 livres de premier brin par cent, car quoiqu'il nous ait paru que c'étoit à peu

près le terme le plus avantageux pour l'eſpèce de chanvre que nous nous étions propoſez d'examiner, nous ſommes néanmoins très-perſuadez qu'il y a des chanvres qui pourroient fournir une plus grande quantité de premier brin, pendant que d'autres n'en fourniroient pas à beaucoup près autant.

Nous avons fait préparer un millier de chanvre d'Auvergne à l'ordinaire, & un autre millier ſuivant nos principes, ayant eu ſingulièrement attention à peſer tous les produits; voici quels ils ont été, tout étant réduit au quintal.

Chanvre d'Auvergne préparé à l'ordinaire comme pour faire du fil de hauban, c'eſt-à-dire, de beau fil de carret, car quand dans nos expériences nous parlerons de fil ordinaire, c'eſt de ce fil qu'il s'agira.

Chanvre brut.

100 livres ont rendu en premier brin . . .	67liv.	$\frac{1}{10}$
en deuxième brin . . .	23	$\frac{4}{10}$
étoupes	1	$\frac{1}{10}$
déchet	8	$\frac{4}{10}$
Total	100	

Chanvre d'Auvergne préparé pour nos expériences & ſuivant nos principes.

Chanvre brut.

100 livres ont rendu en premier brin . . .	62liv.	$\frac{4}{10}$
en deuxième brin . . .	28	$\frac{2}{10}$
étoupes	1	
déchet	8	$\frac{4}{10}$
Total	100	

Si l'on vouloit avoir quelque choſe de précis, il faudroit à la vérité faire pour chaque eſpèce de chanvre une épreuve pareille à celle que nous avons rapportée plus haut, ce qui ne ſeroit pas un petit embarras; mais on n'a pas beſoin ici d'une préciſion géométrique, les à peu près ſuffiront, & le grand uſage des maîtres cordiers fournira une approximation ſuffiſante,

pourvû qu'ils ſoient bien décidez ſur les points principaux, & qu'ils ſoient perſuadez, 1° qu'on n'*énerve* point le chanvre en l'affinant beaucoup; 2° qu'on ne ſçauroit jamais trop l'affiner quand il eſt queſtion de faire des cordes très-fortes; 3° que ce qui doit empêcher qu'on ne l'affine tant, c'eſt le trop grand déchet qu'on occaſionneroit; 4° que juſqu'à un certain point on gagne en force ce qu'on perd en matière, & que paſſé ce point le déchet excède beaucoup ce qu'on gagne ſur la force: ce ſont les conſéquences qu'on doit tirer de nos expériences, & qui éclairciront beaucoup un maître cordier qui aura l'ambition de perfectionner ſon art & de tendre au bien du ſervice.

Outre l'expérience que nous venons de rapporter, qui pourroit paroître ſuffiſante, étant le réſultat de dix-huit cordages rompus, nous en avons fait encore pluſieurs autres que nous allons décrire fort en abrégé, laiſſant au lecteur à en faire l'uſage qu'il jugera convenable.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordage de 21 pieds 8 pouces de longueur, de 3 pouces de groſſeur, faits de chanvre de Lanion préparé comme n° 1, peſant chacun poids moyen 6 livres 15 onces, ont porté force moyenne 5750 livres.

Six bouts de cordage du même chanvre entièrement ſemblables aux précédens, à cela près que le chanvre étoit préparé comme n° 2, peſant chacun poids moyen 6 livres 14 onces, ont porté force moyenne 6650 livres.

On voit que quoique ce cordage ſoit d'une once plus léger que le précédent, il a néanmoins porté 900 de plus, ſans qu'il y eût d'autre différence que dans la préparation du chanvre qui étoit plus affiné dans l'un que dans l'autre.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordage de 21 pieds 8 pouces de longueur, de 3 pouces de groſſeur, faits de chanvre préparé comme n° 2, peſant chacun poids moyen 7 livres 1 once 2 gros, ont porté force moyenne 5885 livres 9 onces.

Six bouts de cordage de même chanvre entièrement ſemblables aux précédens, à cela près que le chanvre dont ils avoient été faits, étoit préparé comme celui du cordage n° 3, première expérience, peſant chacun poids moyen 6 livres 2 onces 4 gros, ont porté force moyenne 6816 livres.

Ce qui prouve encore que le chanvre très-affiné fait des cordes plus fortes, puiſque celui-ci eſt de 930 livres 7 onces plus fort que le précédent, quoiqu'il ſoit plus léger.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordage ſemblables aux précédens, faits avec du chanvre préparé comme n° 1, première expérience, peſant chacun poids moyen 6 livres 13 onces, ont porté force moyenne 5758 livres.

Six autres bouts de cordage ſemblables aux précédens, faits avec du chanvre préparé comme n° 2, première expérience, peſant chacun poids moyen 6 livres 14 onces, ont porté force moyenne 6627 livres 14 onces.

Le chanvre plus affiné eſt donc de 869 livres 14 onces plus fort que celui qui l'a moins été.

Nous ne diſſimulerons pas qu'il nous eſt arrivé pluſieurs fois de faire des cordages très-foibles avec du chanvre très-affiné, & même cela nous avoit d'abord fait penſer qu'il étoit dangereux de trop affiner le chanvre, mais nous avons reconnu que ce qui rendoit nos expériences défectueuſes, c'eſt que les fileurs ayant à travailler de beau chanvre, s'efforçoient de faire un beau fil, & pour cela ils le tordoient trop, ce qui eſt un des plus grands défauts qu'un fil puiſſe avoir, comme nous le prouverons dans le chapitre ſuivant.

Qu'il faut plus peigner les Chanvres rudes que les doux.

Nous avons dit qu'en peignant beaucoup le chanvre, on diminuoit la quantité du premier brin, parce que beaucoup de filamens ſe rompoient & tomboient en étoupe; d'où on doit conclurre qu'il ne faut pas trop peigner les chanvres doux,

mais qu'un chanvre groſſier, dur, rude & ligneux doit être beaucoup plus peigné & tourmenté, pour lui procurer la ſoupleſſe & la douceur qu'on deſire, qu'un chanvre fin & tendre.

Ce que c'eſt que tirer beaucoup en premier brin, & comment on en fait trois eſpèces; avec une comparaiſon de la force du premier & du ſecond brin.

Nous ne croyons pas devoir nous en tenir à l'idée générale que nous avons donnée des trois eſpèces de chanvre qu'on diſtingue par premier brin, ſecond brin & étoupes, parce que nous omettrions pluſieurs choſes importantes à la queſtion que nous traitons.

Les peigneurs paſſent le chanvre brut d'abord ſur le peigne à dégroſſir, & enſuite ſur le peigne à finir, ce qui reſte dans leur main eſt le chanvre le plus long, le plus beau & le plus propre à faire de bonnes cordes, & c'eſt celui-là qu'on appelle premier brin; mais un peigneur mal-habile ne tire jamais une auſſi grande quantité de premier brin, & ce brin n'eſt jamais ſi beau que celui qui ſort d'une bonne main.

Les bons peigneurs peuvent tirer d'un même chanvre une plus grande ou une moindre quantité de premier brin, ſoit en le peignant plus ou moins, ſoit en le paſſant ſur deux peignes, ou en ne le paſſant que ſur le peigne à dégroſſir, ou enfin en tenant leur chanvre plus près ou plus loin de l'extrémité qu'ils paſſent ſur le peigne; c'eſt là ce qu'on appelle tirer *plus ou moins* au premier brin : nous examinerons dans un inſtant s'il eſt avantageux ou non de tirer beaucoup de premier brin, quand nous aurons expliqué ce qu'on entend par ſecond brin.

Ce qui reſte dans les peignes qui ont ſervi à préparer le premier brin, contient le ſecond brin & l'étoupe; moins on a retiré de premier brin, meilleur il eſt, parce qu'il ſe trouve plus déchargé du ſecond brin, & en même tems ce qui reſte dans le peigne eſt auſſi meilleur, parce qu'il eſt plus chargé de ſecond brin, dont une partie eſt formée aux dépens du premier.

C'eſt ce qui avoit fait imaginer de recommander aux peigneurs de tirer peu de premier brin, dans la vûe de retirer du chanvre qui reſteroit dans le peigne, trois eſpèces de brins à peu près dans l'ordre ſuivant.

CHANVRE DE BOURGOGNE.

100 livres ont rendu	en premier brin	57 liv. 8 onc.
	en deuxième brin	17
	en troiſième brin	10
	étoupes	5
	déchet.	10 8

C'eſt encore une queſtion de ſçavoir s'il convient de ſuivre cette méthode, mais avant que de la diſcuter, il faut expliquer comment on prépare le ſecond brin.

Quand il s'eſt amaſſé ſuffiſamment de chanvre dans le peigne, le peigneur l'en retire & le met à côté de lui, un autre ouvrier le prend & le paſſe ſur d'autres peignes pour en retirer le chanvre le plus long, c'eſt ce chanvre qu'on appelle le ſecond brin.

Il n'eſt pas beſoin de faire remarquer que le ſecond brin eſt beaucoup plus court que le premier, n'ayant au plus qu'un pied & demi ou deux pieds de longueur; outre cela le ſecond brin n'eſt véritablement que les épluchures du premier, les pattes, les brins mal tillez, les filamens bouchonnez, &c. d'où l'on doit conclurre que le ſecond brin ne peut être auſſi parfait que le premier, & qu'il eſt néceſſairement plus court, plus dur, plus gros, plus élaſtique, plus chargé de pattes & de chenevottes, c'eſt pourquoi on eſt obligé de le filer plus gros & de le tordre davantage; le fil qu'on en fait, eſt raboteux, inégal, & il ſe charge d'une plus grande quantité de gaudron quand on le deſtine à faire du cordage noir.

Ce ſont autant de défauts eſſentiels dont nous parlerons dans le chapitre ſuivant, il nous ſuffit d'avertir ici qu'on ne doit pas compter que la force d'un cordage qui ſeroit fait de ſecond brin, aille beaucoup au delà de la moitié de celle d'un

d'un cordage qui ſeroit fait du premier brin : voici les expériences qui le prouvent.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Six bouts de cordages faits de premier brin de chanvre de Riga, peſant chacun poids moyen 7 livres 8 onces, ont porté force moyenne 7998 livres.

Six bouts de cordages tout pareils aux précédens, mais faits avec du ſecond brin de Riga, peſant chacun poids moyen 8 livres 15 onces, n'ont porté force moyenne, que 5175 livres.

On voit déjà que le cordage de premier brin, quoique plus léger que celui du ſecond, eſt néanmoins plus fort de 2823 livres; mais égalons leur poids pour mieux comparer leur force.

Si le cordage de premier brin avoit peſé 8 livres 15 onces, comme celui de ſecond, il auroit ſupporté 9530 livres, quelque choſe de plus, & ſa force auroit excédé celle du cordage de ſecond brin, de 4355 livres, ce qui fait à peu près moitié.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Quatre bouts de cordages faits de premier brin de chanvre de Riga, peſant chacun poids moyen 7 livres 8 onces, ont porté force moyenne 7975 livres.

Quatre bouts de cordages tout pareils, mais faits avec du ſecond brin de Riga, peſant chacun 7 livres 11 onces, ont porté 4725 livres; le cordage du ſecond brin, quoique le plus peſant, eſt déjà moins fort de 3250 livres, mais ſi nous rendons le poids du cordage du premier brin ſemblable à celui qui eſt fait avec le ſecond, nous trouverons qu'il auroit porté 8174 livres, quelque choſe de plus; ainſi le cordage fait avec le premier brin auroit excédé de 3449 livres la force du cordage du ſecond brin, ce qui fait près de moitié.

Défauts des cordages de ſecond brin.

Voilà une différence de force bien conſidérable, néanmoins il nous a paru que cette différence étoit encore plus grande entre le premier & le ſecond brin du chanvre du royaume, qu'entre le premier & le ſecond brin de celui de Riga.

Les cordages qui ſont faits avec du ſecond brin ont encore un défaut qui mérite une attention particulière. Si l'on coupe en pluſieurs bouts un même cordage, il eſt rare que ces différens bouts aient une force pareille; cette obſervation nous a engagez à faire rompre pour chacune de nos expériences ſix bouts de cordages, afin que le fort compenſant le foible, on pût compter ſur un réſultat moyen; mais cette différence entre la force de pluſieurs cordages de même nature eſt plus conſidérable dans les cordages qui ſont faits du ſecond brin, que dans ceux qui le ſont du premier.

On voit combien il ſeroit dangereux de ſe fier à des cordages qui ſeroient faits avec du ſecond brin, & quelle imprudence il y auroit à les employer pour la garniture des vaiſſeaux; la bonne économie exige qu'on les emploie à des uſages de moindre conſéquence, c'eſt ce que nous établirons dans quelques-uns des chapitres ſuivans.

Comme on ne fait point de cordages avec de l'étoupe, nous ne pouvons pas marquer quelle en ſeroit la force comparativement aux cordages qui ſont faits avec le ſecond brin, mais certainement elle ſeroit beaucoup moindre; on ſe ſert ordinairement des étoupes pour faire des *liens*, pour *amarrer* les pièces de cordages quand elles ſont *roües*, on en fait quelques *livardes*, & on en porte à l'étuve pour y ſervir de *torchons;* peut-être qu'en les paſſant ſur des peignes fins on pourroit en retirer encore un petit brin qui ſeroit aſſez fin pour faire de petits cordages, foibles à la vérité, mais qui ne laiſſeroient pas d'être employez utilement. Il reſte à examiner ſi la main d'œuvre n'excéderoit pas la valeur de la matière.

Qu'il faut peigner le chanvre à fond, &, pour éviter le déchet, retirer le meilleur brin qui reſte dans le peigne, pour le mêler avec le premier.

Maintenant qu'on ſçait par les expériences que nous venons de rapporter, 1° que le ſecond brin ne peut faire que des cordes très-foibles, 2° que quand on laiſſe le ſecond brin joint au premier, il affoiblit tellement les cordes qu'elles ne ſont preſque pas plus fortes que ſi on avoit retranché tout le ſecond brin & tenu les cordages plus légers de cette quantité, on eſt en état de juger ſi l'on doit tendre à tirer beaucoup de premier brin; ainſi nous nous contenterons de faire remarquer que tirer beaucoup de premier brin, affiner peu le chanvre, ou laiſſer avec le premier brin preſque tout le ſecond, ce n'eſt qu'une même choſe.

Mais d'un autre côté, comme le ſecond brin eſt de peu de valeur en comparaiſon du premier, ſi l'on tire peu en premier brin, on augmentera la qualité & la quantité du ſecond, en occaſionnant un déchet conſidérable qui tombera ſur la matière utile, ſans que ce que le premier brin gagnera en qualité, puiſſe entrer en compenſation avec ce qu'on perdra ſur la quantité; tout cela a été bien établi ci-deſſus, & nous ne le rappellons ici que pour indiquer quelle pratique il faut ſuivre pour tenir un juſte milieu entre ces inconvéniens.

Nous penſons qu'il faut peigner le chanvre à fond ſans ſonger en aucune façon à ménager le premier brin, & que pour éviter la conſommation il faut enſuite retirer le chanvre le plus beau, le plus fin & le plus long qui ſera reſté dans les peignes confondu avec le ſecond brin & l'étoupe, & après avoir paſſé ce chanvre ſur le peigne à affiner, on le mêlera avec le premier brin.

Cette pratique eſt bien différente de celle qui eſt en uſage, car pour retirer beaucoup de premier brin on peigne peu le chanvre, ſur-tout le milieu des poignées, & on ne le travaille

que ſur le peigne à dégroſſir, c'eſt pourquoi ce chanvre demeure très-groſſier, dur, élaſtique & plein de chenevottes ou de pattes, au lieu que celui qui aura été peigné comme nous venons de le dire, deviendra doux, fin & très-net.

Nous avons fait préparer du chanvre de cette façon, le déchet a un peu excédé celui qu'on fait ordinairement, mais auſſi, de l'aveu de tous les connoiſſeurs, notre chanvre étoit infiniment mieux affiné; ce ſeroit fort mal entendre le bien du ſervice que d'économiſer quelque choſe ſur la conſommation de la matière au mépris de la bonté des cordages.

On dira peut-être, ſi au lieu de mêler le petit brin dont nous venons de parler, avec le premier brin, on en faiſoit un troiſième pareil à celui dont il eſt parlé ci-deſſus, ce brin, qui vaudroit mieux que le ſecond ordinaire, pourroit ſervir à faire des manœuvres qui ſeroient à la vérité un peu inférieures à celles qu'on auroit faites avec du premier brin, mais beaucoup meilleures que celles qu'on peut faire avec le ſecond, & qui pourroient être employées utilement à la garniture des vaiſſeaux. Cela pourroit être; néanmoins nous ne croyons pas qu'on doive ſuivre cette pratique, car il nous paroît que ce dernier brin, qui n'a d'autre défaut que celui d'être fort court, ne pourroit pour cette raiſon faire de bons cordages ſi on l'employoit ſeul, au lieu qu'étant mêlé avec le premier brin qui eſt long, il nous ſemble devoir faire de meilleur ouvrage, & nous n'avons pas héſité à faire préparer de cette façon du chanvre que nous deſtinions pour nos expériences.

Comment on fait les peignons.

Pour terminer ce qui regarde l'attelier des peigneurs, il ne nous reſte plus qu'à parler de la façon de faire ce qu'on appelle les ceintures ou peignons dont nous avons déjà parlé fort en abrégé au commencement de ce chapitre.

A meſure que les peigneurs ont préparé des poignées de premier ou de ſecond brin, ils les mettent à côté d'eux ſur la

table qui ſupporte les peignes, ou quelquefois par terre; d'autres ouvriers les prennent & peu à peu les engagent dans les dents du grand peigne qui eſt deſtiné à faire les peignons, ils ont ſoin de confondre les différentes qualités de chanvre, de mêler le court avec le long, & d'en raſſembler ſuffiſamment pour faire un paquet qui puiſſe fournir aſſez de chanvre pour faire un fil de toute la longueur de la filerie, qui a ordinairement cent quatre-vingts à cent quatre-vingt-dix braſſes, c'eſt ce paquet de chanvre qu'on appelle des *ceintures* ou des peignons. On ſçait par expérience que chaque peignon doit peſer à peu près une livre & demie ou deux livres, ſi c'eſt du premier brin, & deux livres & demie ou trois livres, ſi c'eſt du ſecond; cette différence vient de ce que le fil qu'on fait avec le ſecond brin, eſt toûjours plus gros que celui qu'on fait avec le premier, & outre cela, parce qu'il n'y a preſque pas de déchet quand on file le premier brin, au lieu qu'il y en a lorſqu'on file le ſecond.

Quand celui qui fait les peignons juge que ſon grand peigne eſt aſſez chargé de chanvre, il l'ôte du peigne ſans le déranger, & ſi c'eſt du premier brin il plie ſon peignon en deux pour réunir enſemble la tête & la pointe, qu'il tord un peu pour y faire un nœud; ſi c'eſt du ſecond brin, qui étant plus court ſe ſépareroit en deux, il ne le plie pas, mais il tord un peu les extrémités & il fait un nœud à chaque bout, alors ce chanvre a reçu toutes les préparations qui ſont du reſſort des peigneurs.

Un peigneur peut préparer juſqu'à quatre-vingts livres de chanvre par jour, mais il eſt beaucoup plus important d'examiner s'il prépare bien ſon chanvre, que de ſçavoir s'il en prépare beaucoup.

Les journées des peigneurs dans les corderies du Roi, ſont depuis quinze ſols juſqu'à trente.

Il ne faut peigner le chanvre qu'à meſure qu'on en a beſoin pour faire du fil, car ſi on le gardoit, il s'empliroit de pouſſière, & on ſeroit obligé de le peigner de nouveau; c'eſt auſſi pour garantir le brin de la pouſſière qui eſt toûjours très-abondante dans la peignerie, qu'on emploie des enfans à tranſporter les

peignons à meſure qu'on les fait, de l'attelier des peigneurs à celui des fileurs, dont nous allons parler.

RECAPITULATION.

Le chanvre brut, tel qu'il ſort des mains des payſans, & que les fourniſſeurs le livrent dans les ports, a commencé à être un peu nettoyé par les eſpadeurs, les peigneurs doivent lui donner toute la perfection qui lui manque, ils doivent le démêler, en ôter toutes les chenevottes, toute la pouſſière, toutes les pattes, ils doivent achever de déſunir les fibres longitudinales, ſéparer les filamens les plus longs, qu'on nomme le premier brin, ceux qui le ſont moins, qu'on appelle le ſecond brin, de ceux qui ſont très-courts & bouchonnez, qu'on nomme étoupe; enfin ils doivent diſpoſer les différentes eſpèces de brin en paquets que les fileurs puiſſent prendre autour d'eux, c'eſt ce qu'on appelle des peignons ou des ceintures.

Pour faire comprendre comment les peigneurs rempliſſent toutes ces vûes, nous avons commencé par donner une idée de la peignerie, des outils qui y ſervent, des peignes de différente groſſeur, des fers & des frottoirs; nous avons décrit le travail des peigneurs, expliqué comment on rompt les pattes, ce que les ouvriers appellent moucher, & nous avons conſeillé de ne pas faire cette opération ſur les dents des peignes, qu'on endommage, mais ſur des dents diſpoſées en forme de râteau, qu'on feroit très-ſolides; nous avons expliqué pourquoi il faut commencer à peigner le gros bout du chanvre le premier, & n'engager le chanvre que peu à peu dans le peigne.

Nous convenons qu'il faut quelquefois rompre les chanvres trop longs, mais nous faiſons une remarque très-importante pour ménager dans cette opération le produit en premier brin, qui eſt la partie vraiement utile.

Souvent le milieu des poignées eſt médiocrement bien peigné, nous expliquons pourquoi, & nous indiquons des moyens pour prévenir ce défaut, en faiſant uſage du fer & du frottoir.

Nous remarquons que tous les chanvres ne peuvent pas être également affinez, mais nous avançons comme un principe certain, qu'on ne peut trop affiner le chanvre, & nous rapportons beaucoup d'expériences qui prouvent que les cordes ſont d'autant plus fortes que le chanvre dont elles ſont faites, a été plus affiné; mais comme à force de l'affiner on augmente le déchet, voici la règle que nous propoſons pour fixer le degré d'affinement qu'on doit lui donner pour éviter l'inconvénient d'un trop grand déchet: tant qu'on gagne par l'augmentation de force des cordages ce qu'on perd par le déchet, il ne faut point regretter ce que l'on perd, ou, pour parler plus exactement, on ne perd rien; mais quand on produit un grand déchet pour gagner peu ſur la force, l'économie exige qu'on ne ſe propoſe pas d'augmenter la force des cordages en affinant le chanvre juſqu'à ce point, & l'exactitude de cette règle eſt prouvée par pluſieurs expériences.

Nous faiſons voir que tirer beaucoup en premier brin, ou peu affiner le chanvre, eſt une même choſe, & nous rapportons des expériences qui établiſſent la proportion qu'il y a entre la force du premier brin & celle du ſecond, & les défauts des cordages qui ſont faits de ſecond brin. Ces expériences nous amènent à conclurre qu'il faut peigner le chanvre à fond; mais l'économie, qu'on ne doit point perdre de vûe dans une matière d'une auſſi grande conſéquence, nous engage à retirer du ſecond brin celui qui eſt le plus long & le plus fin, pour le mêler avec le premier.

Enfin nous parlons plus en détail que nous ne l'avons fait au commencement, des peignons ou ceintures, & nous expliquons comment on les fait.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE CINQUIÈME.

LA Vignette repréſente,

AA, La table ſur laquelle ſont attachez les peignes.

B, Les grands peignes ou les peignes pour faire les peignons.

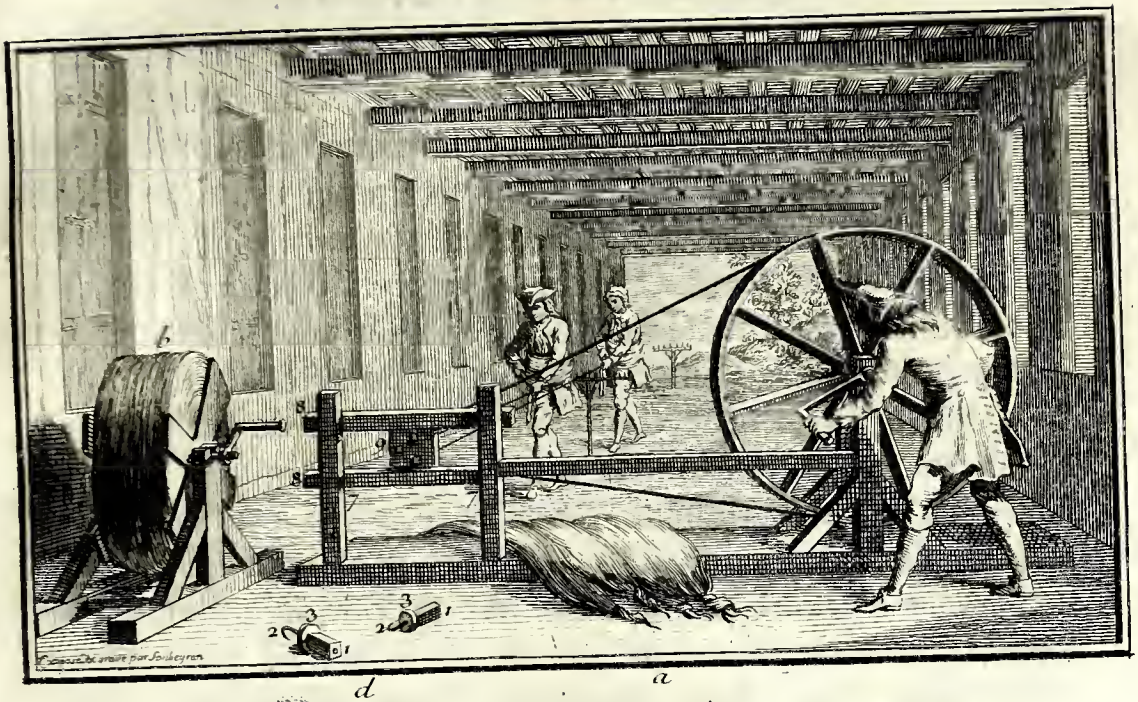
C, Un peigneur qui travaille ſon chanvre ſur le peigne à dégroſſir.

D, Un autre qui le paſſe ſur le peigne à affiner.

E, Un qui l'affine ſur un peigne fin.

F, Un ouvrier qui paſſe ſon chanvre ſur le frottoir.

H, Un autre qui le paſſe ſur le fer.



d a

CHAPITRE SIXIE'ME.

De l'Attelier des Fileurs.

PRÈS ce que nous avons dit dans les chapitres précédens, on doit être convaincu de la néceſſité qu'il y a de bien affiner le chanvre & de ſçavoir comment on le doit préparer pour lui procurer le plus de ſoupleſſe qu'il eſt poſſible, ſans occaſionner un déchet trop conſidérable; en un mot, on ſuppoſe ici que le chanvre a été bien préparé dans les atteliers des eſpadeurs & des peigneurs, il eſt queſtion maintenant de l'employer de façon qu'il puiſſe faire de bons cordages.

Les filamens de chanvre qui forment le premier brin, n'ont que deux ou trois pieds de longueur, ainſi pour faire une corde fort longue, il faut placer un grand nombre de ces filamens les uns au bout des autres, & les aſſembler de façon qu'ils rompent plûtôt que de ſe déſunir.

Entre tous les moyens qu'on a tentez, & dont nous aurons

occaſion de dire quelque choſe dans la ſuite, le plus expéditif & celui qui a prévalu, eſt de tordre les uns ſur les autres les filamens dont nous parlons, de manière que l'extrémité d'une partie de ces filamens excède toûjours un peu celle qui a déjà été tortillée; de cette façon les filamens ſe preſſent de telle manière, que le frottement qu'ils éprouvent quand on les tire, eſt tel qu'ils romproient plûtôt que de gliſſer les uns ſur les autres, c'eſt néanmoins la ſeule façon dont ils pourroient ſe ſéparer.

Si l'on tordoit de cette façon un nombre de filamens ſuffiſant pour faire une corde groſſe de trois à quatre pouces, outre qu'il ſeroit difficile de la faire d'une groſſeur égale, rien ne l'empêcheroit de ſe détordre. Il eſt vrai qu'on n'auroit plus à craindre le détortillement ſi l'on joignoit enſemble deux ou trois cordons qui ſeroient faits comme nous venons de le dire, mais il en réſulteroit de grands inconvéniens, comme nous le ferons voir dans la ſuite; c'eſt ce qui a engagé à faire les groſſes cordes avec un nombre de petits cordons faits ſeulement de chanvre tortillé l'un ſur l'autre, & ce ſont ces petits cordons qu'on appelle dans les corderies, *fil de carret,* pour le diſtinguer du fil fin qui ſert à faire les toiles, ou à coudre.

Nous nous propoſons d'examiner dans ce chapitre la fabrique de ce fil, & pour le faire avec ordre, nous commencerons par expoſer la diſpoſition générale des fileries, nous donnerons une idée des outils & des inſtrumens dont on ſe ſert, & enfin nous décrirons le travail des fileurs.

Cet examen nous mettra à portée de faire pluſieurs réflexions, & de rapporter un nombre d'expériences que nous avons faites pour décider différentes queſtions qui partagent ceux qui ſont le plus expérimentez dans cet art.

De la Filerie, ou de la diſpoſition de l'emplacement où travaillent les Fileurs.

Il y a des fileries découvertes, & d'autres qui ſont couvertes. Le long des murailles des villes à l'abri des vents, dans les

foſſés, ou ſous les arbres des remparts à couvert du ſoleil, on voit ſouvent des fileurs marchands qui travaillent, & ce ſont ces endroits qu'on appelle des fileries découvertes, ainſi ces fileries ne ſont autre choſe qu'une allée longue, unie & qui eſt un peu à couvert du ſoleil ou du vent; les marchands n'en ont pas d'autres, & il y en a de pareilles dans les ports du Roi, où l'on ne travaille que quand les ouvrages preſſent beaucoup. On conçoit bien que les ouvriers doivent ſouvent être incommodez par le ſoleil, & qu'il ne leur eſt pas poſſible de travailler l'hiver quand il fait grand froid, ni dans toutes les ſaiſons lorſqu'il pleut; c'eſt pourquoi dans les ports du Roi, où il eſt ſouvent important que le travail ne ſoit pas interrompu, on a des fileries couvertes, ce ſont de grandes galeries, longues au moins de cent vingt braſſes ou de ſix cens pieds, il y en a qui ont près de mille pieds de longueur, larges de vingt, vingt-cinq ou vingt-huit pieds, & hautes ſous les tirans de la charpente, de huit à neuf pieds. Il y a de côté & d'autre des fenêtres garnies de bons contrevents que l'on ouvre & que l'on ferme ſuivant que l'exige la température de l'air.

Des Inſtrumens dont on fait uſage dans la filerie.

Dans une filerie de vingt, vingt-cinq ou vingt-huit pieds de largeur, il y a ordinairement trois ou quatre rouets *A* & *B*, à chaque bout, autant de tourets *D E*, & de diſtance en diſtance des crochets ou râteliers *G*, pour ſupporter le fil, mais toutes ces choſes peuvent être diſpoſées de différentes façons; c'eſt pourquoi, pour en donner une idée juſte, il faut entrer dans un détail plus exact, & examiner chacun de ces inſtrumens en particulier.

Des Rouets.

Comme les fileries des marchands ne ſont point ordinairement fermées, les ouvriers ſont obligez d'emporter chez eux preſque tous leurs uſtenſiles, c'eſt pourquoi ils ont pour

but de les rendre portatifs, ce qui fait qu'ils emploient pour l'ordinaire des rouets légers, à peu près ſemblables à celui qui eſt repréſenté dans la vignette, où l'on voit la *roue,* les *montans* qui la ſoûtiennent, une groſſe pièce de bois qui forme l'empatement du rouet, & les *montans* qui ſoûtiennent des traverſes à couliſſe dans leſquelles la *planchette* eſt reçue, de ſorte qu'elle peut s'approcher ou s'éloigner de la roue, pour tendre ou mollir les cordes de boyau; cette *planchette* porte les *molettes.*

d repréſente des molettes détachées.

1, morceau de bois dur qui ſert à attacher la molette à la planchette par le moyen de quelques petits coins. *2,* broche de fer de la molette; cette broche eſt terminée à un de ſes bouts par un crochet, l'autre traverſe le morceau de bois *1;* étant rivé au point *1,* ſur une plaque de fer, il a la liberté de tourner. *3,* petite poulie qui eſt fortement attachée à la broche, & dans laquelle paſſe la corde de boyau qui paſſant ſur la roue fait tourner le crochet de la molette.

Il faut remarquer que les molettes ſont tellement diſpoſées ſur la planchette qui les porte, tantôt en triangle tantôt en portion de cercle, qu'une ſeule corde à boyau peut les faire tourner toutes à la fois.

Ces roues ſuffiſent pour les marchands, mais dans les corderies du Roi où il faut quelquefois employer un grand nombre d'ouvriers, on a des rouets plus ſolides & qui peuvent chacun donner à travailler à onze ouvriers. Le poteau *a,* eſt fortement aſſujéti au plancher de la filerie; ce poteau ſoûtient la roue *l,* qui eſt large & peſante. A la partie ſupérieure du même poteau, & au deſſus de l'eſſieu de la roue, eſt une grande rainure dans laquelle entre la pièce de bois *b,* qui y eſt retenue par les liens *c c.*

A cette pièce de bois *b,* eſt ſolidement attachée la pièce *e,* qu'on appelle la tête du rouet ou la croiſille, & qui porte les molettes ou curles *m,* au nombre de ſept ou de onze, ſuivant la grandeur des rouets. Au moyen de l'arrangement circulaire de ces molettes, une courroie qui paſſe ſur la circonférence

de la roue *l*, les touche toutes, ce qui fait que chacune d'elles ſe reſſent du mouvement que l'on donne à la roue, & qu'un ſeul homme appliqué à la manivelle peut, ſans beaucoup de fatigue, fournir à onze fileurs.

On conçoit bien par la ſeule inſpection de la machine, que la pièce *b*, eſt aſſemblée à couliſſe dans le poteau *a*, pour qu'on puiſſe avec des coins élever ou baiſſer la tête du rouet, ce qui ſert à mollir ou à roidir la courroie.

Les crochets des molettes les plus élevées ſont quelquefois au-deſſus de la portée d'un homme; c'eſt pour cela qu'on met auprès du poteau le plan incliné *B*, ſur lequel montent les fileurs lorſqu'ils veulent accrocher ou décrocher leur fil.

Comme les deux rouets *A B*, ont été deſſinez ſur une échelle & de façon qu'on en découvre toutes les parties, j'ai cru devoir épargner au lecteur une plus longue deſcription, qui ne manqueroit pas d'être ennuyeuſe & que j'ai jugé être tout-à-fait inutile, les proportions étant ſi peu importantes, qu'on trouve dans les corderies de la Marine des rouets plus grands & plus ſolides les uns que les autres; les deux que l'on voit dans la planche qui eſt à la fin de ce mémoire, ſont plus eſtimez dans les ports de la marine que tous les autres.

On peut placer juſqu'à quatre grands rouets à chacun des bouts d'une corderie de vingt-huit pieds de largeur, ainſi on peut faire travailler à la fois juſqu'à quatre-vingt-huit fileurs dans une filerie.

Il eſt certain qu'un pareil nombre d'ouvriers ne pourroient tenir de front dans l'eſpace de vingt-huit pieds, c'eſt pourquoi on a l'attention de ne faire partir de chaque roue que deux fileurs à la fois, & quand ils en ſont éloignez de quatre à cinq braſſes, on en fait partir deux autres, ce qui fait que ce grand nombre d'ouvriers peuvent travailler enſemble dans un même attelier ſans s'incommoder, d'ailleurs cet ordre eſt néceſſaire pour que les *tourets* puiſſent ſuffir aux fileurs ſans interrompre leur travail, comme nous le ferons remarquer dans la ſuite.

Des Râteliers qui ſervent à ſoûtenir le fil.

Quand un fileur s'eſt éloigné du rouet de cinq ou ſix braſſes, ſon fil décrit par ſon propre poids une courbe, & il toucheroit à terre ſi l'ouvrier ne tiroit pas bien fort pour le roidir, mais quand il employeroit toute ſa force pour y réuſſir, il n'en viendroit pas à bout quand il a une certaine longueur; le fil porteroit donc néceſſairement à terre, ce qui ſeroit ſujet à pluſieurs inconvéniens; 1° il s'empliroit de pouſſière, 2° il ſe chargeroit de l'étoupe qui tombe ſur le plancher de la corderie, cette étoupe s'entortilleroit autour du fil & le gâteroit; 3° ce fil portant par terre dans une grande longueur, éprouveroit un grand frottement qui empêcheroit que le tortillement que lui imprime la roue, ne ſe communiquât juſqu'à la main du fileur; 4° comme il y a beaucoup de gens qui ſont continuellement en mouvement dans la filerie, ils marcheroient ſur les fils qui s'embarraſſeroient dans leurs jambes & ſe mêleroient.

Dans les corderies du Roi, on remédie à ces inconvéniens en attachant aux tirans de la charpente ou à des traverſes de bois légères, *G,* qu'on y met à deſſein, un nombre de crochets dans leſquels les fileurs accrochent leur fil.

Ces perches garnies de crochets, s'appellent des râteliers, ces râteliers ſont à cinq ou ſix braſſes de diſtance les uns des autres, & élevez de ſix pieds & demi ou ſept pieds, afin qu'un grand homme puiſſe paſſer deſſous ſans ſe heurter.

Les fileurs qui travaillent pour les marchands, diſpoſent autrement leurs râteliers, ils les placent à trois ou trois pieds & demi de hauteur, en les enfonçant dans une muraille s'ils en ont la commodité, ou ils les ſoûtiennent ſur un morceau de bois qu'ils piquent en terre, *G,* & leur fil repoſe ſur ces râteliers.

Des Tourets.

Quand les ouvriers qui filent la laine au grand rouet, ont fait un fil de toute la longueur que leur bras ſe peut étendre par un mouvement de poignet, ils décrochent leur fil du bout de

la broche & ils le devident ſur une bobine que la broche fait tourner; au rouet des ouvrières qui filent le chanvre ou le lin, il y a un épinglier qui par une méchanique particulière roule le fil ſur une bobine à meſure que le rouet le tord.

Le fil de carret eſt trop gros pour être devidé ſur des bobines que le rouet feroit mouvoir, c'eſt pourquoi les molettes n'ont point de bobines & les fileurs reculent à meſure que leur fil ſe tord, mais à force de reculer ils gagnent le bout de la filerie, ayant fait un fil d'environ cent braſſes de longueur; il faut alors devider ce fil ſur quelque choſe, & c'eſt à quoi ſervent les tourets qui, comme l'on voit, ne ſont autre choſe que de grandes bobines.

Quatre planches qui ſont aſſemblées à angle droit, comme il eſt repréſenté vis-à-vis *D E*, & qui ſont ſolidement attachées aux deux extrémités du tambour, font tout l'appareil de cet inſtrument qu'on appelle un touret.

Quelquefois on paſſe par le trou qui eſt à l'axe du tambour, un boulon de fer qui traverſe le touret d'un bout à l'autre pour lui ſervir d'eſſieu.

Ce boulon eſt ſolidement attaché à un bon poteau de charpente; il n'y a point de manivelle à ces ſortes de tourets, c'eſt un morceau de bois qui en ſert, en le fourrant dans le fil qui a déjà été devidé ſur le touret, *voyez D.*

Il y a des tourets plus grands & plus ſolidement établis qui peuvent contenir près de 500 livres de fil de carret, tel que celui qui eſt repréſenté dans la vignette, *b.*

Ils ſont montez ſur un pied de charpente.

Ils ont chacun un eſſieu de fer, à une des extrémités duquel s'ajuſte une manivelle de fer; il y a cela d'avantageux, qu'on peut placer ces tourets par tout où l'on veut, mais auſſi ils ſont bien lourds quand ils ſont chargez de fil, & alors deux hommes ont de la peine à les faire tourner; ce n'eſt pas là le grand inconvénient, c'eſt que les tourets peſans fatiguent beaucoup le fil quand on ourdit les cordes, comme nous le ferons remarquer dans le chapitre ſuivant.

Outre les inſtrumens que nous venons de décrire, on ſe ſert encore dans les corderies d'émérillons *O*, de palans *D E*, de livardes *n n*, d'une liſière ou paumelle *F* & *s*, &c. mais la ſimplicité de ces uſtenſiles fait que nous remettons à les décrire lorſque nous parlerons de leur uſage.

Du travail des Fileurs.

Pendant qu'un homme ſe met à la manivelle du rouet pour le faire tourner, le maître de roue, c'eſt-à-dire, le meilleur fileur, qui eſt un peu mieux payé que les autres & qui a inſpection ſur eux, attache autour de ſa ceinture un peignon de chanvre qui, comme nous l'avons dit, doit être aſſez gros pour fournir à faire un fil de la longueur de la corderie; ſi ſon peignon eſt trop gros, il rapporte le reſte, qu'il met auprès des peignons, & de petits garçons ſont chargez de porter ces reſtes aux fileurs qui ſe trouvent n'avoir pas aſſez de chanvre autour d'eux pour gagner le bout de la corderie.

Le maître de roue étant chargé de chanvre, monte ſur le pont & fait une petite boucle de chanvre qu'il engage dans le crochet de la molette du milieu qui eſt la plus élevée; comme le crochet tourne, le chanvre qu'il y a attaché ſe tortille, & en fourniſſant du chanvre à meſure qu'il recule, il commence à former un bout de fil de carret; quand il eſt deſcendu de deſſus le pont, il prend dans ſa main droite un bout de liſière *s*, qu'on nomme une paumelle, & en ayant enveloppé le fil qui eſt déjà fait, il ſerre fortement la main & tire à lui; en tirant ainſi il empêche le fil de ſe tortiller ſur lui-même, de faire des *coques*, ou du moins de ſe gripper, & en ſerrant la main il retient le tortillement qu'imprime la roue juſqu'à ce qu'il ait bien diſpoſé avec la main gauche le chanvre, qui étant tortillé, doit augmenter la longueur du fil, alors il deſſerre un peu la main droite, le tortillement ſe communique au chanvre qui avoit été diſpoſé par la main gauche, & en reculant un petit pas il fait couler la liſière ſur le fil qui ſe tortille actuellement; en répétant cette même manœuvre le fil prend de la longueur, & quand il en a aſſez,

aſſez, dans la crainte qu'il ne traîne à terre le fileur lève les mains par une ſecouſſe, & accroche ainſi ſon fil dans les dents d'un ratelier *G*, ce qu'il répète dans la longueur de la filerie toutes les fois qu'il le juge à propos, car les râteliers ſont plus près après les uns des autres qu'il ne faut.

Lorſque le maître de roue eſt éloigné du rouet de quatre à cinq braſſes, deux autres fileurs attachent de même leur chanvre aux deux molettes ſuivantes, & les huit autres fileurs commencent ainſi à filer deux à deux, juſqu'à ce que toutes les molettes ſoient occupées.

Cet ordre eſt fort bon, les fileurs ne s'incommodent pas, & comme ils n'arrivent que ſucceſſivement au bout de la filerie, ils ne ſont point obligez d'attendre les uns après les autres pour devider leur fil ſur les tourets de la façon que nous allons l'expliquer.

Quand le maître de roue eſt arrivé au bout de la filerie, il en avertit par un cri; alors quelqu'un détache ſon fil du crochet de la molette, il le paſſe dans une petite poulie qui eſt attachée au plancher de la filerie, il le tortille autour d'une corde d'étoupe qu'on nomme une livarde, il charge cette livarde d'une pierre *n*, & il attache le bout du fil au tambour du touret; un ou deux hommes ſont occupez à faire tourner le touret, & un petit garçon qui tient le fil enveloppé dans une livarde, a ſoin de le conduire ſur le tambour du touret de façon qu'il s'y arrange bien, il a même à la main une petite palette avec laquelle il frappe continuellement ſur le fil, pour qu'il s'arrange & ſe ſerre mieux ſur le touret *D*.

Le fil s'unit en paſſant par les livardes & ſous la pierre; de plus, comme en paſſant par ces livardes il éprouve un frottement conſidérable, cela fait qu'il ſe ſerre mieux ſur le touret: enfin ce frottement fait perdre au fil une partie de ſon tortillement qui ſe porte au bout que le fileur tient dans ſa main & que de tems en tems il eſt obligé de laiſſer un peu détordre, *i*. Il y a des fileries où les fileurs qui reviennent à la roue, attachent le bout de leur fil à un petit émérillon *o*, qui laiſſe perdre au

fil tout le tortillement ſuperflu. Nous dirons dans la ſuite les raiſons que nous avons d'approuver cette méthode, & nous renvoyons pour la deſcription de cet inſtrument à l'explication des figures.

Le maître de roue eſt bien tôt rendu au rouet, car il ne faut pas beaucoup de tems pour mettre ſur le touret cent ou cent vingt braſſes de fil; alors il décroche le fil de l'ouvrier qu'il juge être le plus près du bout de la corderie, il le joint, il le tortille, ou, comme l'on dit, il l'*épiſſe* au bout de ſon fil, & le voilà en état d'être dévidé ſur le *touret;* le fileur qui ſent que ſon fil ne ſe tortille plus & qu'il tire contre lui, ceſſe de filer & revient au rouet pendant que le maître de roue commence un nouveau fil; les autres fileurs arrivent ſucceſſivement à la roue, ils *épiſſent* de même leur fil à celui de leur camarade, & de cette façon les tourets tournent continuellement & ne tardent pas à s'emplir.

Quand ils ſont pleins, on les accroche au palant *D*, & en hâlant ſur le garent, on les dégage avec facilité de leur eſſieu, on les deſcend à terre; ſur le champ on met des tourets vuides à la place de ceux qui étoient chargez, & de petits garçons roulent les tourets pleins auprès d'une trappe qui répond au magaſin deſtiné pour les fils de carret, dans lequel on les deſcend, & on les arrange avec un petit palant; ils reſtent dans ce magaſin juſqu'à ce qu'on les porte à l'étuve pour y être gaudronnez, ou à la corderie pour y être commis en franc funin blanc.

Il y a des corderies où l'étuve eſt dans la filerie même, & alors le fil paſſe dans le gaudron au ſortir des mains des fileurs avant que d'être dévidé ſur le touret : cette pratique a des avantages & auſſi quelques inconvéniens, mais comme nous ne traitons ici que du cordage blanc, ce n'eſt pas le lieu de parler de la poſition des étuves, il eſt plus à propos de dire quelque choſe de l'ordre que les fileurs tiennent entr'eux dans la corderie de Marſeille.

Dans cette corderie quand un fileur eſt arrivé au bout de

la filerie, il attache ſon fil au tambour d'un touret qui y eſt placé, il n'oublie pas de lui faire faire pluſieurs tours ſur une livarde, & de le charger d'une pierre. Dès que ſon fil eſt amarré ſur le touret, il en avertit par un cri, & alors un petit garçon qui eſt à l'autre bout de la filerie auprès de la molette où ce fil a été commencé, vient en apporter le bout à meſure que ce fil ſe devide ſur le touret.

Le fileur qui eſt à l'autre bout de la filerie oppoſé à celui où il a commencé ſon premier fil, ne perd pas de tems, car comme il y a des rouets aux deux bouts, pendant qu'on devide ſur un touret le fil qu'il a fait, il ſe charge d'un nouveau peignon & commence à ce même bout un autre fil; lorſqu'il l'a fini, il répète la même manœuvre à l'autre bout, ce qui produit deux choſes avantageuſes au ſervice, premièrement le fileur ne perd point de tems à porter ſon fil d'une extrémité de la filerie à l'autre, c'eſt un petit garçon dont le tems n'eſt pas cher, qui eſt chargé de ce ſoin-là; ſecondement, en ſuivant cette pratique le fil ſe devide ſur les tourets, comme diſent les cordiers, à rebrouſſe poil, c'eſt-à-dire que le fil en paſſant par la livarde qui eſt auprès du touret, éprouve un frottement en ſens contraire à celui qu'il avoit éprouvé en paſſant dans la paumelle du fileur; il arrive de là que les extrémités des filamens du chanvre qui ne ſont point arrêtez par le tortillement, ſe rebrouſſent, & par-là le fil devient un peu velu, ce qui n'eſt pas déſavantageux lorſqu'il doit paſſer dans le gaudron, parce que dans cette opération il faudra le devider d'un touret ſur un autre, & le faire encore paſſer par pluſieurs tours de livarde; alors tous les filamens qui ſe trouvoient hériſſez, ſe remettent dans la même ſituation où ils étoient au ſortir des mains du fileur, ce qui le rend plus uni & fait qu'il ſe charge moins de gaudron que ſi on l'avoit paſſé à rebrouſſe poil, comme on le pratique à Rochefort. Mais nous ne conſeillons pas de ſuivre la pratique de Marſeille pour le fil qui eſt deſtiné à faire du cordage blanc, il vaut mieux, comme on le pratique à Rochefort, devider ce fil ſur un touret placé

auprès du rouet où il a été fabriqué; car de cette façon il paſſe dans la livarde en même ſens qu'il avoit paſſé dans la paumelle du fileur, ce qui le rend beaucoup plus uni.

Il n'eſt pas poſſible qu'il ne tombe des mains des fileurs quelques bouchons de bon chanvre, ils jettent à deſſein les pattes & une partie du chanvre mal préparé qui ſe préſente à leur main, & quand il y a du chanvre court dans les peignons, il en tombe une partie à terre, il y a de petits garçons qui ſont chargez d'aller continuellement le long de la filerie pour ramaſſer ce chanvre, ce qu'ils font ſans ſe baiſſer, avec la pointe d'une baguette qu'ils tiennent à la main.

Il n'eſt pas douteux que dans une filerie, quelque bien peigné que ſoit le chanvre, il ne s'y amaſſe toûjours beaucoup de pouſſière, & qu'avec plus de cent hommes qui y marchent, il ne s'en élève continuellement; il ne ſeroit donc pas poſſible d'y reſpirer ſi l'on n'avoit pas une attention particulière à la tenir propre; ce ſont des vieillards qui ſont chargez de ce ſoin, & qui s'en acquittent ordinairement mieux que les jeunes gens.

Il faut convenir que le métier de fileur dont nous venons de donner une idée, eſt très-ſimple. Juſqu'à préſent celui qui ſera plus attentif ou plus adroit, y réuſſira mieux qu'un autre, & c'eſt tout ce qu'on peut exiger d'un ouvrier, mais l'art de filer, conſidéré d'un certain côté, eſt au deſſus du ſimple ouvrier; c'eſt, pour ainſi dire, une ſcience qui ne convient qu'aux officiers qui ont la direction de l'attelier, c'eſt à eux à conduire la main des fileurs & à tirer de leur adreſſe tout le parti poſſible, mais pour cela il faut être bien certain de ce qu'on doit faire, il faut être en garde contre les préjugés, ne point décider qu'il faut faire de telle ou telle manière uniquement parce que c'eſt l'uſage, quand on ſe trouve embarraſſé il ne faut point s'amuſer à raiſonner, il faut chercher à s'éclaircir par des expériences bien faites; je dis bien faites, car ſouvent une circonſtance oubliée ou négligée induit totalement en erreur, & d'une façon d'autant plus dangereuſe qu'on ſe croit fondé

en expérience; c'eſt la route que nous avons ſuivie, & qui nous a mis à portée de faire pluſieurs réflexions qui ne ſeront probablement pas indifférentes à ceux qui ayant à conduire un attelier auſſi important à la marine, ſe propoſeront de porter le travail qui s'y fait, à ſa plus grande perfection.

Le Chanvre doit être filé à ſec.

Le chanvre, quelque doux qu'il ſoit, a de l'élaſticité, & ſon élaſticité augmente à meſure qu'il eſt plus ſec, il devient auſſi plus roide & il a moins de diſpoſition à ſe plier ou à ſe tordre comme il faut qu'il le ſoit; lorſqu'on le file, s'il ſe rencontre quelque brin qui ne ſoit pas engagé dans les autres, il ſe redreſſe & le fil eſt velu, d'ailleurs il tend d'autant plus à ſe détordre, qu'il eſt plus élaſtique, & nous prouverons dans la ſuite que c'eſt un défaut.

C'eſt pour remédier à ces inconvéniens que les fileuſes mouillent leur fil, elles ont aperçu que les fibres du chanvre qui ſont de vraies fibres ligneuſes, deviennent pliantes & ſouples quand on les mouille, comme il arrive à l'oſier, aux cercles des cuves & des barrils, &c. qu'on trempe dans l'eau quand on veut les plier ſans les rompre.

Il n'eſt pas douteux qu'on mouilleroit auſſi le chanvre qu'on convertit en fil de carret s'il n'y avoit à craindre qu'il ne pourrît ſur les tourets; les fileuſes, pour éviter cet inconvénient, ont grand ſoin de ne pas laiſſer leur fil ſur leurs bobines, elles le mettent au plûtôt en écheveau pour qu'il ſe ſèche; mais cela n'eſt pas poſſible dans les corderies, il faut que le fil reſte ſur les tourets, où il ne manqueroit pas de pourrir promptement s'il étoit humide, d'ailleurs dans les corderies où l'on paſſe le fil dans le gaudron ſi tôt qu'il eſt filé, il eſt certain qu'il ne prendroit pas le gaudron étant mouillé.

Voilà ce qui oblige de filer le carret à ſec, & c'eſt ce qui fait que ce fil n'eſt jamais ſi beau quand on le travaille par un tems ſec, que quand l'air eſt un peu humide.

Quand nous diſons qu'on file le carret à ſec, nous n'ignorons

pas que les fileurs de Marſeille & de Toulon trempent de tems en tems leur paumelle dans l'eau, mais cette petite humidité qui n'eſt qu'à la ſuperficie des fils, eſt bien tôt diſſipée dans ces pays où la chaleur eſt ordinairement fort grande.

A quelle marque on reconnoît qu'un fil eſt bien travaillé.

On ſe contente de dire ordinairement qu'un fil doit être bien uni, bien ſerré & bien égal.

Nous convenons que le fil de carret doit être uni & égal, mais nous croyons qu'il doit avoir d'autres qualités.

Une des principales eſt qu'il n'ait point de mèche & que le chanvre ſoit roulé en longue ſpirale.

Ceci demande à être expliqué, & pour cela voyons travailler les fileurs.

Il y en a qui après avoir prolongé un nombre de filamens de chanvre ſuivant l'axe du fil *t u*, en prennent une pincée avec leur main droite *x*, d'un de leurs côtés, & la fourrent au milieu des filamens *t u*; ſi on examine attentivement la manière dont ce chanvre ſe tortille, on verra que le chanvre *t u* ſe prolongera ſelon l'axe du fil en ſe tordant par de longues hélices ou ſpirales *t u*, pendant que le chanvre que tient la main *x*, ſe roulera autour de l'autre par des hélices courtes, comme ſur une mèche, ce qui eſt repréſenté par la lettre *y*.

D'autres fileurs arrangent tout leur chanvre à plat, *z*, ils en forment comme une lanière qu'ils tiennent entre le pouce & les doigts de leur main gauche; quand ce chanvre vient à ſe tordre, les filamens ſe roulent les uns ſur les autres par des hélices alongées *z*, ſans qu'il y ait de mèche au milieu.

Ces deux façons de filer ſont-elles indifférentes! non, ſans doute; mais pour ſçavoir à laquelle il faut donner la préférence, imaginons que deux fils, dont l'un ſemblable à *y*, & l'autre ſemblable à *z*, ſoient chargez tous deux d'un poids conſidérable relativement à leur force, qu'arrivera-t-il!

Aſſurément la portion *t u* du fil *y*, qui eſt dans l'intérieur & qui eſt roulée par des hélices alongées, ne s'alongera pas

autant que la portion qui la recouvre & qui fait des hélices courtes.

La portion qui eſt dans l'axe portera tout le poids, pendant que l'autre ne ſera point encore en état de réſiſter; tout le chanvre de ce fil ne fera donc pas effort à la fois, & il ne ſera guère plus fort que ſi l'on avoit retranché tout ce qui enveloppe la mèche qui eſt repréſentée par *t u.*

Il n'en ſera certainement pas de même de l'autre fil *z;* puiſque tout le chanvre qui le compoſe, forme des hélices pareilles, il n'y a point de raiſon pour qu'une partie s'alonge plus qu'une autre, ainſi tout fera effort à la fois & réſiſtera proportionnellement à la quantité de chanvre dont il eſt formé, il ſera donc beaucoup meilleur.

Dans quantité de fils à mèche, car c'eſt ainſi que j'appelle le fil *t u,* j'ai remarqué que la mèche faiſoit quelquefois les trois quarts du chanvre qui le formoit; ſi on charge ce fil, il eſt clair que dans ce cas la mèche ſupporte tout le poids, & que ce fil n'a que les trois quarts de la force qu'il doit avoir.

J'ai vû d'autres fils où la mèche n'étoit qu'un cinquième du chanvre qui la recouvroit, alors la mèche commence à rompre par les moindres efforts, & c'eſt le chanvre qui la recouvre qui fait la force de ce fil, qui par cette raiſon ne devroit être que d'un cinquième moins fort; mais pour qu'il eût cette force, il faudroit que tout le chanvre qui forme la couverture, fiſt effort à la fois, c'eſt ce que nous démontrerons impoſſible dans les chapitres ſuivans.

Il reſte à donner une façon aiſée de reconnoître ſi un fil eſt bien fabriqué ou non, du moins à cet égard.

On fait arrêter la roue, & prenant le fil *4 5,* par exemple, d'une main en *6,* & de l'autre en *7,* on le détord & on le tend en écartant les deux mains.

Si l'on ſent du chanvre qui réſiſte dans le milieu & que celui qui le recouvre, faſſe une bourſe comme *8,* c'eſt ſigne que le fil eſt mal fabriqué, & d'autant plus mal que la bourſe eſt plus groſſe.

Si au contraire il n'y a qu'un petit renflement comme en *g*, c'eſt ſigne qu'il n'y a point de mèche & que tout le chanvre réſiſte à la fois ; voilà ce que nous appellons un fil bien fabriqué, pourvû qu'il ſoit d'ailleurs égal, uni, &c.

Lequel eſt le plus convenable de filer à la ceinture ou à la quenouille.

Nous avons dit que les fileurs mettoient les peignons autour d'eux, c'eſt ce qu'on appelle filer à la ceinture ; nous n'avons parlé que de cette façon de filer, parce qu'elle eſt la ſeule qui ſoit en uſage dans les corderies du Roi & dans preſque toutes les corderies particulières du royaume, il n'y a qu'en Provence où preſque tous les marchands font filer, comme ils diſent, à la filouſe ou à la quenouille.

Pour cela le fileur *F* attache au bout d'une perche longue de ſept à huit pieds, une queue de chanvre peignée ; il ajuſte cette perche ſur ſon côté à peu près comme les femmes font leur quenouille, il tient de la main gauche le fil enveloppé de la paumelle, & il fournit du chanvre avec la main droite.

Chacune de ces pratiques a ſes partiſans, & peut-être auſſi ſes avantages particuliers, chacun prétend avoir des raiſons de préférer ſa méthode, & les ſentimens ſe trouvent partagez ; rapportons les raiſons de chacune des parties, & voyons s'il y a moyen de décider cette queſtion.

Ce qu'on peut dire en faveur de la pratique de filer à la quenouille.

Nous avons dit que l'art de filer conſiſtoit à ranger à côté les uns des autres des brins de filaſſe qui s'uniſſent par le tortillement à un tel point, qu'ils ſe romproient plûtôt que de gliſſer les uns ſur les autres, qui eſt la ſeule façon dont ils pourroient ſe ſéparer. On conçoit que l'arrangement des brins de chanvre eſt d'autant plus parfait qu'ils ſont mieux diſpoſez de toute leur longueur à côté les uns des autres ; un brin de chanvre qui ſe replie en deux n'eſt pas meilleur qu'un brin qui

qui étant une fois plus court, ſeroit étendu de toute ſa longueur dans le fil; nous avons cependant prouvé dans le chapitre IV qu'il étoit avantageux que le brin fût long. La meilleure ſituation que le chanvre puiſſe avoir dans le fil, eſt donc d'être étendu de toute ſa longueur, tous les plis qu'il fait, ſont autant de petits défauts, ſi ces plis font des bouchons, les défauts ſont encore plus conſidérables: or, diſent les partiſans de la quenouille, le chanvre y étant étendu de toute ſa longueur, les fileurs le prennent par le bout & l'ont ſous leur main dans la diſpoſition la plus avantageuſe pour le bien arranger dans leur fil, ce qui devient preſqu'impoſſible à ceux qui ont leur chanvre à leur ceinture; un autre avantage qui n'eſt pas à négliger, c'eſt qu'un fileur fait plus de fil à la quenouille qu'à la ceinture.

Enfin ils croient qu'on peut ſe diſpenſer d'affiner autant le chanvre quand on file à la quenouille, que quand on file à la ceinture; comme les brins ſe prolongent de toute leur longueur, deux ou trois brins de chanvre qui ont à peine été peignez, font un fil paſſablement beau & infiniment plus ſatisfaiſant à la vûe qu'il ne ſeroit ſi l'on filoit un chanvre ſi groſſier autour du corps, & les marchands font ordinairement beaucoup de cas d'une pratique qui leur permet de maſquer leur marchandiſe au point de vendre la médiocre ſur un pied auſſi avantageux que la meilleure.

Des avantages qu'il y a à filer à la ceinture.

On ne pourroit filer à la quenouille dans pluſieurs des fileries du Roi, ſans y faire des changemens conſidérables, les planchers ne ſont pas aſſez élevez, & cette raiſon fait qu'on ne pourroit actuellement filer de cette façon que dans les fileries découvertes, encore ne peut-on le faire quand il y a du vent, qui culbute la quenouille, mêle & emporte le chanvre, & fatigue le fileur, qui ne peut le réunir; il faut, pour filer de cette façon, des hommes robuſtes & grands, au lieu que des ouvriers de force & de taille ordinaires peuvent filer très-bien à la ceinture.

Pour filer à la quenouille il faut que le brin ſoit d'égale longueur, ſans quoi le court tomberoit par terre, au lieu qu'il ſe joint avec le long quand on file à la ceinture, ce qui n'eſt pas un petit avantage, comme on le peut voir en conſultant le chapitre précédent.

C'eſt pour ne pas perdre ce brin court que les particuliers de Provence qui font filer à la quenouille, font affiner très-peu leur chanvre, & qu'ils ſe contentent de le faire paſſer très-légérement ſur un très-gros peigne; mais après ce que nous avons dit dans les chapitres précédens, on conclurra que leur fil doit être très-mauvais, & c'eſt ce que l'expérience juſtifie.

On dit que le chanvre s'arrange mieux quand on file à la quenouille, cela eſt vrai dans un ſens; néanmoins il faut convenir que la ſituation des mains de celui qui file à la ceinture eſt plus avantageuſe, & qu'il y a de bons fileurs à la ceinture qui ſçavent prendre preſque tout leur chanvre par le bout & le bien arranger dans leur fil.

Jugeant que les avantages ſe compenſoient à peu près, nous avons eu recours à l'expérience pour reconnoître lequel des deux fils faiſoit de plus forts cordages.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer à la quenouille du premier brin de chanvre de Bretagne, par un ouvrier qui avoit travaillé en Provence.

Nous avons fait filer à la ceinture par un ouvrier habile, une autre portion du même brin.

Nous avons fait faire avec chacun de ces fils, ſix bouts de cordage de trois pouces de groſſeur & qui étoient tout ſemblables, n'y ayant que cette ſeule différence que le fil de l'un avoit été travaillé avec une quenouille, & que le fil de l'autre l'avoit été à la ceinture; nous fimes rompre les uns & les autres à la romaine, & voici la différence que nous avons remarquée entr'eux.

Le cordage fait avec le fil travaillé à la quenouille, pesant poids moyen 7 livres 2 onces, a porté force moyenne 5758 livres 4 onces.

Le cordage fait avec le fil travaillé à la ceinture, pesant poids moyen 6 livres 11 onces, a porté 5758 livres 4 onces.

On voit d'abord que le cordage filé à la ceinture, quoique plus léger, est aussi fort que l'autre; mais pour comparer la force de ces deux cordages avec plus d'exactitude, il faut ajoûter au cordage fait de fil travaillé à la ceinture, les 7 onces de matière qu'il a de moins que l'autre, & moyennant cela il auroit porté 6134, c'est-à-dire que le cordage fait de fil travaillé à la ceinture, auroit porté 376 livres plus que l'autre, ce qui égale environ un quinzième.

On pourroit dire que l'ouvrier que nous avons employé pour faire ce fil ayant perdu l'usage de travailler à la quenouille, avoit un desavantage sur le bon fileur qui avoit fait le fil à la ceinture, cela peut être; néanmoins nous pouvons assurer que le fil fait à la quenouille paroissoit bien fabriqué, & que le fileur qui l'avoit fait, passoit pour un des bons de la filerie.

La différence n'étant que d'un quinzième, on peut conclurre qu'il est assez indifférent de se servir de l'une ou de l'autre de ces pratiques, & que c'est là le cas de conserver celle qu'on trouve établie.

Quel degré de tortillement il convient de donner au fil.

Dans les visites que nous avons faites dans les différens ports du royaume, il nous avoit paru qu'on donnoit au fil un tortillement assez uniforme; néanmoins pour en être encore plus certains nous avons fait venir de Toulon, de Marseille, de Brest, de Rochefort & du Havre, du fil de premier brin, & par la comparaison que nous en avons faite, il nous a paru qu'ils étoient tous à peu près également tortillez.

Quelle est la raison qui a donné lieu à cette uniformité? est-il bien prouvé que ce point de tortillement est le plus parfait? sçait-on s'il y auroit de l'avantage ou de l'inconvénient à tordre

plus ou à tordre moins qu'on ne fait! C'eſt une queſtion à laquelle on n'a pû nous répondre, & que nous nous ſommes propoſez d'éclaircir.

Par le tortillement les fibres du chanvre ſe courbent, leurs parties, même les plus roides, ſe plient, elles ceſſent d'être droites, & le fil qu'elles compoſent ſe raccourcit d'autant.

Les fibres ainſi courbées & preſſées les unes contre les autres, tendent à ſe redreſſer proportionnellement à leur roideur, un chanvre gros, dur & ligneux, plus qu'un chanvre fin, doux & ſouple; *voyez le chapitre troiſième.* Toutes ces petites fibres forment, pour ainſi dire, un nombre infini de petits reſſorts qui ſe pouſſent les uns les autres & qui agiſſent tous enſemble pour reprendre leur première ſituation, c'eſt-à-dire, pour ſe redreſſer avec une force d'autant plus grande que les fibres ont plus de roideur: or puiſque le tortillement en pliant & recourbant toutes les fibres, a raccourci le fil qui en eſt compoſé, il eſt évident que lorſque ces mêmes fibres tendent à ſe redreſſer, elles tendent auſſi à étendre le fil.

On pourroit apercevoir cette vertu élaſtique dans chaque fibrille du chanvre priſe en particulier, mais elle eſt très-ſenſible dans les gros fils qu'on travaille pour faire les cordes; car ſi après en avoir filé une certaine longueur l'ouvrier lâchoit un des deux bouts, le fil tourneroit de lui-même dans un ſens oppoſé à celui du tortillement, juſqu'à ce que les fibres s'étant redreſſées & ayant enfin repris leur ſituation naturelle, euſſent perdu tout leur mouvement, alors elles ceſſeroient de former un fil, puiſque ſans le tortillement les brins de chanvre n'étant pas preſſez les uns contre les autres, ſe ſépareroient par le moindre effort, & ne compoſeroient plus par conſéquent un fil; c'eſt pour cela que les fileurs ne lâchent jamais le bout de leur fil, qu'ils ne l'arrêtent à quelque choſe qui le retienne & l'empêche de ſe détordre; quand ils quittent l'attelier à midi ou le ſoir, ils ont ſoin d'arrêter le bout de leur fil aux crochets du râtelier qui ſe trouve plus à leur portée. Mais pour mieux connoître quelle eſt cette vertu élaſtique, examinons

la dans l'aſſemblage de pluſieurs de ces fils.

Prenons quatre ou cinq bouts de fil de carret, de trois à quatre braſſes de longueur; attachons les tous enſemble par un bout à un des crochets d'un rouet, & après les avoir tous tendus également, tenons les tous enſemble par l'autre bout, faiſons enſuite tourner le rouet.

Si dès les premiers tours de roue on lâche ces fils qui avoient déja commencé tant ſoit peu à ſe tortiller, ils ſe détortilleront d'eux-mêmes dans le moment qu'on les aura lâchez, ce qui nous fait déjà connoître leur élaſticité.

Si l'on reprend encore ces mêmes fils pour les tendre & les tenir dans la main, comme la première fois, & qu'on faſſe tourner la roue du rouet, on peut remarquer,

1° Que ces fils ſe courbent & ſe tortillent de nouveau, que par ce recourbement tous ces fils ſe raccourciſſent ſi fort que quelque force qu'on emploie pour les tenir tendus, on ſe ſent tiré vers le rouet, & quelqu'effort qu'on faſſe, on eſt obligé de s'en approcher à meſure que les fils ſe raccourciſſent.

2° On ſent dès les premiers tours que ces fils font effort pour tourner dans la main en ſens oppoſé à celui du rouet, leur effort redouble à meſure que le tortillement augmente, bien tôt une ſeule main ne peut ſuffire à les retenir, on eſt obligé d'emprunter le ſecours de l'autre, mais quelque force qu'on emploïe, on eſt enfin obligé de lâcher priſe; dans le moment qu'ils échappent, tous ces fils qui ſe trouvent en liberté, ſe débandent avec une impétuoſité prodigieuſe, & malheur à quiconque ils rencontreroient dans leur chemin, il n'eſt point de coup de fouet plus violent que celui qu'ils donneroient; enfin ils tournent tous enſemble, & ne ceſſent de tourner, s'ils ne trouvent rien qui les en empêche, qu'ils n'aient perdu tout ou preſque tout le tortillement qu'ils avoient reçu par le mouvement du rouet; donc par la ſeule élaſticité les fibres tendent, quand elles ſont tortillées, à ſe redreſſer, & par conſéquent à alonger d'autant le fil qui en eſt compoſé.

L'art du cordier conſiſte à empêcher que cette force élaſtique ne produiſe ſon effet, il ſçait, comme nous le verrons dans le chapitre ſuivant, lui oppoſer une force antagoniſte; mais quelle que ſoit pour cela l'induſtrie du cordier, cette force ne ſubſiſte pas moins dans le fil, les reſſorts ſont toûjours tendus, ils ſont effort pour ſe détendre; les parties qui forment ces reſſorts ſont donc continuellement en tenſion, elles y ſont d'autant plus que le chanvre eſt plus élaſtique & que les fibres à reſſort ſont plus tendues par le tortillement; ainſi quand une grande élaſticité ſe trouve jointe à une grande tenſion, il en réſulte que les fibres ſont tendues de preſque toute leur force, & qu'elles ſont comme chargées d'un poids qui égaleroit preſque celui qu'il faut pour les faire rompre.

Nous avons eſſayé de reconnoître à peu près quelle étoit la valeur de la tenſion que le tortillement donnoit aux fibres qui compoſent un fil de carret de groſſeur ordinaire; pour cela nous avons diſpoſé un petit inſtrument compoſé de deux montans de bois *11*, qui étoient ſolidement aſſujétis au plancher de la filerie & bien retenus par des traverſes; au haut de ces montans étoit un petit rouet de poulie *12*, ſur lequel paſſoit un fil de carret de trois à quatre braſſes de longueur *13*, qui étoit attaché par un de ſes bouts au crochet *14* d'une molette, & à l'autre bout pendoit le petit panier *15*, dans lequel on mettoit des poids.

16 eſt une petite traverſe de bois qui couloit entre les montans *11*, & deux conduites de gros fil d'archal *17*, le tout étant bien graiſſé pour éviter les frottemens.

Le fil *13* étoit bien attaché au liſteau *16*, qui l'empêchoit de ſe détordre à meſure qu'on le chargeoit; tout étant ainſi diſpoſé on fit tourner la roue pour tordre davantage le fil, & à meſure que le panier *15* s'élevoit, on le chargeoit de poids pour reconnoître avec quelle force le fil qui étoit ſur le rouet étoit tiré vers la roue; on continua à tordre & à charger peu à peu juſqu'à ce que le fil rompît, ce qui arriva lorſqu'il n'y avoit pas encore dans le panier la charge qu'il auroit fallu

pour le faire rompre s'il avoit été chargé ſans faire tourner la molette *14*, & cela parce que notre machine n'exprimoit que la tenſion générale du fil, mais non pas la tenſion des fibrilles qui le compoſoient, car le raccourciſſement eſt produit par un mouvement circulaire qui, en rapprochant les hélices, raccourcit la corde; mais tout l'effort que produit le mouvement circulaire ne s'exerce pas ſuivant cette direction, il y en a une bonne partie qui eſt employée à preſſer les fibrilles les unes contre les autres: quoique cette force ne produiſe point le raccourciſſement de la corde, elle agit néanmoins ſur les fibrilles qui en ſont chargées comme d'un poids qui tend réellement à les rompre.

Quoi qu'il en ſoit, on voit par le raiſonnement que nous venons de faire, combien le tortillement eſt contraire à la force du fil, il ſeroit heureux de pouvoir s'en paſſer, mais la choſe ne paroît pas poſſible; pour en juger il n'y a qu'à faire attention que les fibres du chanvre, celles de la laine, du coton ou de telle autre matière que l'on file, ſont extrêmement courtes, le plus long chanvre n'excède jamais la longueur de ſix à ſept pieds: or comment pourroit-on réunir enſemble tous ces petits brins & compoſer un fil d'une certaine longueur ſans le ſecours du tortillement! c'eſt le ſeul moyen capable de comprimer & de reſſerrer fortement ces petits filamens, qui étant branchus & ayant leur ſuperficie inégale & raboteuſe, s'engrènent & s'engagent tellement les uns dans les autres, qu'ils ſe déchireroient & ſe romproient totalement plûtôt que de ſe ſéparer; on n'a pas juſqu'à préſent trouvé d'autre moyen d'unir les brins de chanvre, & on n'oſeroit ſe flatter qu'on en puiſſe découvrir quelqu'autre; M. de Muſſchenbroeck, cet habile Phyſicien Hollandois qui a travaillé ſur le même ſujet, convient qu'on ne peut s'en paſſer dans la conſtruction des premiers fils.

Le tortillement eſt donc néceſſaire pour la conſtruction de toute ſorte de fils; mais puiſqu'on ſçait qu'il ne peut avoir lieu ſans affoiblir les parties qu'il comprime, on doit éviter

ſoigneuſement de le porter au delà du pur néceſſaire. Mais à quoi reconnoîtra-t-on qu'un fil eſt aſſez tord ? le voici : quand les filamens rompront au lieu de ſe ſéparer en gliſſant les uns ſur les autres, quelque peu que les fils ſoient tortillez, ils le ſont ſuffiſamment ; c'eſt une règle qu'on ignore dans les corderies, puiſque le fil de carret qu'on y travaille, y eſt extrêmement dur & beaucoup trop roide à cauſe du tortillement prodigieux qu'on lui donne.

Quoique cette propoſition ſoit un corollaire d'une théorie ſuſceptible de démonſtration, pour éviter toute conteſtation nous avons voulu encore nous en aſſurer plus particulièrement par des expériences.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer trois fils différens, le premier que nous appellerons n° 1, étoit un fil de carret ordinaire.

Le ſecond, n° 2, étoit moins tortillé.

Et le troiſième, n° 3, étoit encore moins tortillé que les deux autres.

Nous appellerons ſouvent dans la ſuite de ces expériences le fil de la qualité de n° 1, le fil ordinaire, celui de la qualité de n° 2, du fil coulé, & celui de la qualité de n° 3, du fil plus coulé.

Les trois fils n° 1, 2 & 3 étoient d'une égale longueur & paroiſſoient égaux en groſſeur.

Mais n° 1 qui étoit le plus tortillé, avoit ſes fibres extrêmement preſſées, & on en pouvoit juger même au toucher, car il étoit fort dur, & les deux autres étoient mols & fort ſouples ; il devoit être entré plus de matière dans n° 1 que dans les deux autres, c'eſt ce que nous vérifiames en les peſant, car n° 1 peſoit 2 onces 4 gros, n° 2 peſoit ſeulement 2 onces, & n° 3 peſoit 1 once 4 gros.

Cela fait, nous éprouvames leur force pour ſçavoir ſi elle étoit en même raiſon que la quantité de leur matière.

N° 1 qui peſoit 2 onces & demie, rompit ſous le poids de 115 livres.

N°

N° 2 qui ne peſoit que 2 onces, c'eſt-à-dire, un cinquième de moins que n° 1, & qui par conſéquent n'ayant que les quatre cinquièmes de matière, n'auroit dû porter que 92 livres, qui ſont les quatre cinquièmes du poids qu'avoit porté n° 1, porta encore, outre cette charge, 8 livres dont on le chargea peu à peu, & ne rompit que par un poids de 100 livres.

N° 3 ne peſoit qu'une once & demie, & n'avoit par conſéquent que les trois quarts de la matière qui étoit entrée dans n° 2.

Dans cette proportion il auroit dû porter un quart moins, c'eſt-à-dire, 75 livres ſeulement, & cependant il n'a rompu que par 83 livres.

On voit déjà par cette expérience que le fil perd de ſa force à meſure qu'il eſt plus tortillé; en voici une autre qui prouve encore mieux cette vérité.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer trois fils de différente qualité.

N° 1, fil de carret ordinaire.

N° 2, fil coulé.

N° 3, fil coulé moins tors.

Ces trois fils, quoiqu'égaux en groſſeur, ne l'étoient pas en matière; auſſi quand on en voulut faire des cordes elles ſe trouvèrent de groſſeur différente, la corde faite avec le fil n° 3, étoit la plus menue, & celle faite avec n° 1 étoit la plus groſſe, néanmoins chacune de ces cordes étoit compoſée de neuf fils.

On eut grande attention que ces cordes fuſſent ſemblables en tout, qu'elles ne différaſſent entr'elles que parce que les fils dont elles étoient faites, étoient plus tortillez dans la corde n° 1, que dans celle n° 2, & moins dans la corde n° 3, que dans celle n° 2.

Mais comme pour cette raiſon les fils qui les compoſoient, quoique d'égale groſſeur en apparence, n'étoient pas égaux en matière, les uns étant plus ſuſceptibles de compreſſion que les autres, nos trois cordes différoient en groſſeur & en poids.

La corde n° 1 avoit un pouce quatre lignes de circonférence, & pesoit une livre & demie.

N° 2 avoit un pouce une ligne de circonférence, & pesoit une livre.

N° 3 avoit un pouce de circonférence, & pesoit quatorze onces.

Voyons maintenant si leur force a été proportionnelle à la quantité de matière dont elles étoient composées.

N° 1 a supporté 1030 livres, & a rompu chargé de 1040 livres.

Pour juger si n° 2 a plus de force que celle-ci en comparaison de la matière, il faut remarquer que n° 1 pesoit une livre & demie, & que n° 2 ne pesoit qu'une livre.

N° 2 avoit donc un tiers de chanvre de moins que n° 1, sa force ne devoit donc être que les deux tiers de celle de n° 1, elle devoit donc rompre sous le poids de 694 livres; elle a pourtant soûtenu ce poids, & n'a rompu qu'étant chargée de 840 livres; donc elle a porté beaucoup plus qu'elle ne devoit, ce qui ne peut être attribué qu'au différent degré de tortillement qu'on avoit donné au fil, car au reste ces deux cordes étoient toutes semblables.

N° 3 ne pesoit que quatorze onces; par proportion à la matière qui y étoit entrée, en la comparant avec n° 2, elle n'auroit dû porter que 735 livres, elle en a porté néanmoins 750; donc le fil du n° 3 dont étoit composée cette dernière corde, étoit meilleur que celui du n° 2, & celui du n° 2 meilleur que celui du n° 1; donc le fil le moins tortillé est le meilleur.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Pour en mieux juger encore nous avons fait faire les deux fils suivans qui étoient égaux en matière & qui ne différoient que par le degré de tortillement.

Le n° 1 étoit un fil de carret ordinaire, il pesoit deux onces, & il a rompu par un poids de 120 livres.

Le second, n° 2, étoit un fil coulé qui paroissoit beaucoup

plus gros que le précédent, parce qu'étant moins tortillé, les fibres en étoient moins comprimées; néanmoins il n'y avoit dans l'un & dans l'autre que la même quantité de matière dans une longueur pareille.

N° 2 ne peſoit donc que deux onces comme n° 1, auquel il étoit égal en longueur; ayant éprouvé ſa force il ne rompit qu'étant chargé de 140 livres, ainſi ce fil moins tortillé étoit plus fort de vingt livres que le fil de carret ordinaire, & en voici une autre preuve.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer deux fils tout pareils à ceux que nous venons d'éprouver, & aſſez longs pour en faire des cordes.

N° 1, fil de carret ordinaire.

N° 2, fil coulé moins tors.

On fit de ces deux fils deux cordes compoſées de neuf fils.

Quoique les fils paruſſent inégaux en groſſeur, parce que le fil n° 2 étoit moins tortillé & que ſes fibres étoient moins comprimées que celles de n° 1, on ne laiſſa pas d'avoir deux cordes fort égales, elles avoient l'une & l'autre un pouce trois lignes de circonférence, elles peſoient toutes deux 23 onces, ainſi ces deux cordes étoient ſemblables en tout point & ne différoient entr'elles qu'en ce que la première étoit faite avec du fil bien tortillé, & la ſeconde avec du fil qui l'étoit moins.

Mais quand nous vinmes à éprouver leur force, celle qui étoit faite avec du fil n° 1 rompit étant chargée de 1190 livres, & l'autre qui étoit faite avec du fil coulé, ne rompit que par un poids de 1240 livres.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous ne nous ſommes pas contentez des petites expériences que nous venons de rapporter; quelque déciſives qu'elles fuſſent, il nous parut néceſſaire d'éprouver ſi ce même avantage ſe trouveroit dans des cordages plus gros.

Nous fimes donc faire deux pièces de cordage de trois pouces un quart de groſſeur, nous eumes attention qu'elles fuſſent ſemblables à tous égards & que la différence ne tombât que ſur le fil, qui dans l'une, n° 1, étoit un peu moins tors qu'à l'ordinaire, & dans l'autre, n° 2, étoit ſi peu tors que quelqu'attention que l'on eût, il rompit pluſieurs fois en ourdiſſant la pièce.

Ces deux pièces de cordage furent coupées en ſix bouts de vingt-un pieds huit pouces de longueur, & appliquées à la romaine pour connoître leur force.

N° 1, peſant poids moyen 7 livres 7 onces & demie, rompit force moyenne ſous le poids de 7267 livres 10 onces.

N° 2, peſant poids moyen 7 livres 2 onces, rompit force moyenne ſous le poids de 8454 livres 14 onces.

REMARQUE.

Si ce cordage avoit été auſſi peſant que l'autre, il auroit ſupporté plus de 8824 livres.

D'où l'on peut conclurre que ce cordage n° 2 qui étoit fait de fil auſſi peu tortillé qu'il puiſſe l'être, car il reſſembloit plûtôt à du chanvre qu'on auroit arrangé à côté l'un de l'autre qu'à du fil, que ce cordage, dis-je, étoit plus fort que le cordage n° 1 qui n'étoit pas fait de fil auſſi tors qu'à l'ordinaire, de près d'un cinquième.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Enfin pour connoître encore mieux quel étoit l'avantage ſur lequel on pouvoit compter en diminuant le tortillement du fil, nous fimes faire trois pièces de cordage de trois pouces de groſſeur, la première n° 1, étoit de fil un peu plus tors qu'à l'ordinaire.

La ſeconde n° 2, étoit de fil tors à l'ordinaire.

Et la troiſième n° 3, étoit de fil coulé.

On coupa ſur chacune de ces pièces ſix bouts de cordage de vingt-un pieds huit pouces de longueur, dont on éprouva la force à la romaine.

N° 1, fil un peu plus tors qu'à l'ordinaire, peſoit poids moyen 7 livres 3 onces, & ſa force moyenne fut trouvée de 5335 livres.

N° 2, fil tors à l'ordinaire, peſoit poids moyen 7 livres 1 once 2 gros, & ſa force moyenne fut trouvée de 5885 livres 9 onces.

N° 3, fil coulé, peſoit poids moyen 6 livres 7 onces 2 gros, & ſa force moyenne fut trouvée de 6169 livres.

REMARQUE.

Comparons d'abord n° 2 avec n° 1; il faut pour cela égaler n° 2 au poids de n° 1, & on trouvera qu'il auroit porté plus de 5989 livres s'il avoit été auſſi peſant: donc n° 1 eſt plus foible que n° 2, de 654 livres 9 onces, c'eſt-à-dire, de près d'un huitième.

Pour comparer maintenant n° 3 avec n° 2, il faut ajoûter à la force de n° 3 celle qu'il auroit eue s'il avoit été auſſi peſant que n° 2, & alors la force de n° 3 ſera de 6767 livres, excédant la force de n° 2 de 882 livres, ce qui fait plus d'un ſeptième.

Enfin ſi l'on veut comparer n° 3 avec n° 1 qui ſont les deux extrêmes, on trouvera, quand on aura égalé le poids de n° 3 à n° 1, que n° 3, s'il avoit peſé autant que n° 1, auroit porté 6887 liv. quelque choſe de plus, & qu'ainſi n° 3 eſt plus fort que n° 1, de 1552 liv. ce qui fait preſqu'un tiers de la force de n° 1.

Comment on peut parvenir à empêcher les fileurs de tordre trop leur fil.

Il eſt inutile de fatiguer le lecteur par l'énumération de pluſieurs autres expériences que nous avons faites, & qui concourent toutes à établir la même vérité.

Le raiſonnement & l'expérience s'accordent donc pour prouver que le fil le moins tortillé eſt le meilleur, qu'indépendamment de toute autre conſidération il produit des cordes plus fortes, & qu'il doit par conſéquent avoir la préférence ſur le fil ordinaire.

Mais, dira-t-on, il ne faut rien propoſer dans les grandes manufactures qui exige trop d'attention; ne ſera-t-il pas trop embarraſſant de faire le fil coulé dont nous venons de prouver les avantages? les ouvriers ſont des gens de routine, ils ſont accoûtumez à tordre leur fil à un certain point, ils ont même de l'inclination à beaucoup tordre, parce que leur fil en paroît plus parfait, il a meilleur air, comment pourra-t-on rompre leur ancienne habitude?

Voici les précautions qu'on doit prendre pour que les fileurs ne tordent pas trop leur fil.

La choſe n'eſt pas auſſi difficile qu'on pourroit ſe l'imaginer, il n'y auroit qu'à recommander aux ouvriers d'aller un peu plus vîte, afin qu'étant arrivez en moins de tems à la même diſtance où ils finiſſent leur fil, qui eſt au bout de la corderie, la roue du rouet, & par conſéquent les molettes qu'elle fait mouvoir, par le moyen deſquelles le fil ſe tortille, n'aient pû tourner qu'un moindre nombre de fois, comme dix fois, par exemple, au lieu de quinze ou de vingt qu'elles auroient fait ſi le fileur avoit marché à l'ordinaire. Mais il s'agit de ſçavoir ſi la main des fileurs pourra fournir à une marche plus précipitée ſans faire un fil très-défectueux; il s'en trouvera à la vérité quelques-uns aſſez adroits pour cela, mais la plûpart ne pourroient pas exécuter à cet égard les ordres qu'on leur donneroit, ainſi il faut avoir recours à un autre expédient pour parvenir à moins tordre le fil ſans changer la marche des ouvriers.

On y parviendroit ſans doute en recommandant à celui qui eſt à la roue de la tourner très-lentement, mais comme il eſt plus aiſé de tourner une roue médiocrement vîte que de la tourner ſi lentement, pour mettre plus à ſon aiſe celui qui tourne la roue, il ne faut que la tenir un peu plus petite de diamètre & augmenter un peu la groſſeur des molettes, aſſurément avec ces précautions on parviendra à diminuer beaucoup le tortillement du fil; néanmoins ſi les contre-maîtres s'apercevoient que le fil d'un des ouvriers fût trop tortillé, ils pourroient encore y remédier en lui faiſant attacher ſon fil à un émérillon, & en

faiſant faire à ce fil un plus grand nombre de révolutions autour de la livarde qui eſt auprès du touret, de cette façon on diminuera le tortillement tant qu'on le jugera à propos; mais il ne faut avoir recours à ce moyen que dans la néceſſité, car il vaut beaucoup mieux que le fil n'ait jamais eu que le degré de tortillement qu'il doit avoir, parce que les hélices que forment les filamens du chanvre, en ſont plus régulières, les fibrilles mieux arrangées, & le fil en eſt moins velu.

Un contre-maître un peu attentif pourra donc diminuer autant qu'il le voudra le tortillement de ſon fil; mais à quoi reconnoîtra-t-on qu'un fil a préciſément le degré de tortillement qu'il convient de lui donner? c'eſt la ſeconde queſtion que nous nous ſommes propoſée.

Nous avons déjà dit qu'il étoit abſolument néceſſaire de tordre le chanvre pour en faire du fil, que c'étoit le tortillement qui en preſſant les filamens les uns contre les autres, faiſoit qu'ils s'engrenoient de façon qu'ils rompoient plûtôt que de ſe ſéparer; nous venons de prouver d'un autre côté, que le tortillement détruiſoit néceſſairement une partie de la force du chanvre, & de ces deux principes on doit conclurre qu'il faut tordre le chanvre pour en faire du fil, mais qu'il ne le faut tordre que le moins qu'on pourra, ſeulement aſſez pour que les brins de chanvre qui le compoſent, ſoient ſuffiſamment preſſez les uns contre les autres pour qu'ils ne puiſſent ſe ſéparer, & qu'il faut ſupprimer rigoureuſement tout le tortillement ſuperflu.

Ainſi un fil dont les brins ſe ſéparent quand on l'étend pour ourdir une corde, n'eſt pas aſſez tortillé, mais celui qu'on peut étendre de toute la longueur de la corderie, ſans que les filamens ſe ſéparent les uns des autres, ce fil, quelque peu tortillé qu'il paroiſſe, l'eſt aſſez; voilà une règle très-ſimple, qui eſt celle que les contre-maîtres doivent ſuivre.

Quelle groſſeur doit avoir le fil de carret.

Nous avons dit que dans tous les ports l'uſage étoit aſſez uniforme pour tordre le fil au même point, parce qu'on croyoit

probablement que c'étoit le plus avantageux; il n'en eſt pas de même de la groſſeur du fil, j'en ai vû qui n'avoit que trois lignes & demie, d'autre qui avoit quatre à cinq lignes, d'autre ſix & même ſept & demie de circonférence, & chacun prétendoit avoir attrapé le point de perfection; ceux qui faiſoient filer fin, s'autoriſoient de l'expérience du fouet qui eſt fait avec du fil à coudre, & qui eſt bien plus fort qu'une ficelle de même groſſeur qui eſt faite avec deux ou trois gros fils.

Ceux qui faiſoient filer gros, prétendoient que quand les fils étoient fins, ils n'avoient pas aſſez de force pour réſiſter aux efforts qu'ils ont à ſouffrir quand on commet de groſſes cordes.

Pour décider cette queſtion, qui partage les maîtres de l'art, regardons filer par un habile ouvrier deux fils, un qui n'ait que trois lignes ou trois lignes & demie de circonférence, & que l'autre ait ſept lignes à ſept lignes & demie, & nous apercevrons aiſément qu'il eſt beaucoup plus facile de faire un fil fin qui n'ait point de mèche, que d'en faire un gros qui ſoit exempt de ce défaut.

Nous verrons que pour faire un gros fil il eſt preſqu'inévitable qu'il n'y ait des brins de chanvre qui ſe prolongent de toute leur longueur dans l'axe du fil, & que c'eſt ſur ceux-là que les autres ſe roulent & ſe tournent comme ſur un axe autour duquel ils décrivent des hélices. Il arrive, lorſque ce fil eſt employé à ſoûtenir quelque fardeau, que les fibres qui ſont dans le centre, ſont tirées directement, & les autres obliquement, & d'autant plus obliquement qu'elles ſeront plus éloignées du centre, c'eſt-à-dire, d'autant plus que le fil aura plus de groſſeur : or cela ne ſe peut faire ſans que les unes ſoient plus tendues que les autres, & cette inégalité de tenſion étant plus conſidérable dans les gros fils que dans les menus, on eſt conduit à penſer qu'il y aura une différence dans leur force, & que les menus ſeront les plus forts proportionnellement à la quantité de matière qui entrera dans leur compoſition; examinons ſi l'expérience ſera d'accord avec ce raiſonnement.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer deux fils, tous les deux tortillez ſuivant l'uſage ordinaire des ports, à la différence ſeulement que l'un, n° 1, étoit fort gros, & que l'autre, n° 2, étoit fort menu; on en jugera par leur poids.

N° 1, c'eſt-à-dire, le gros, peſoit trois onces.

N° 2, qui étoit de pareille longueur, mais fort menu, ne peſoit que demi-once, en ſorte que celui-ci n'étoit que le ſixième de l'autre; voyons ſi leur force eſt dans cette proportion.

N° 1 s'eſt rompu par un poids de 122 livres, il auroit fallu que n° 2 n'eût pû porter que le ſixième de ce poids, c'eſt-à-dire, qu'il eût rompu par un poids de 20 livres deux ſixièmes, ou de 21 livres tout au plus; cependant ce fil n'a rompu que ſous le poids de 27 livres, donc il étoit plus fort que n° 1, eu égard à la matière qui y étoit entrée.

Voyons ſi ce fil étant employé à faire des cordes, ne perd rien de ſa ſupériorité.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer dans cette intention deux fils de différente groſſeur, pour en faire deux cordes égales en longueur, en groſſeur & en matière. N° 1 étoit faite avec ſix fils de carret ordinaire, elle peſoit 1 livre 8 onces.

N° 2 étoit faite avec 30 fils fort menus, & ne différoit de la précédente qu'en cela ſeulement, car elle avoit la même quantité de matière, puiſqu'elle peſoit auſſi 1 livre & demie.

N° 1 a rompu étant chargée de 685 livres.

N° 2 n'a rompu que quand elle a été chargée de 775 livres.

On voit que cette corde a porté 90 livres de plus que la précédente, quoiqu'elles fuſſent ſemblables en tout point; d'où il ſuit qu'on a encore un moyen d'augmenter la force des cordes en diminuant la groſſeur des fils.

REMARQUE.

On ne prétend pas néanmoins qu'il ſoit néceſſaire de diminuer la groſſeur du fil de carret dans la même proportion qu'on l'a fait dans ces expériences, il faudroit employer trop de tems pour filer les fils qui ſont néceſſaires à la conſtruction des groſſes manœuvres, il ſuffira qu'on tienne la main à ce qu'on ne les faſſe pas plus gros que de trois lignes & demie ou quatre lignes & demie tout au plus; & quoique par ce moyen on n'enviſage pas une augmentation de force bien conſidérable, c'eſt cependant un petit avantage qu'il ne faut pas négliger; ce n'eſt qu'en mettant à profit tous ces petits gains, qu'on peut parvenir à la perfection de la corderie.

Avant que de paſſer plus avant nous devons faire remarquer qu'il faut proportionner la groſſeur du fil à la fineſſe du chanvre, & qu'il eſt néceſſaire de filer plus gros un chanvre qui eſt moins affiné; autrement il y auroit à proportion moins de brins de chanvre à côté les uns des autres dans la groſſeur de ce fil, que dans celui qui ſeroit fait de chanvre plus fin, & l'engrénement de ce petit nombre de gros brins pourroit bien n'être pas ſuffiſant; c'eſt ce qui oblige de filer plus gros le ſecond brin que le premier. On voit par-là combien il eſt important d'affiner bien le chanvre quand on veut faire de bonnes cordes, puiſqu'indépendamment des avantages que nous avons fait valoir dans les chapitres IV & V, il y a encore celui de pouvoir filer fin; les Hollandois ſçavent bien en profiter, ils tirent de Riga les chanvres de la première qualité, ils les affinent bien, & en font du fil extrêmement fin; c'eſt une obſervation que nous avons été à portée de faire en examinant les manœuvres de la flûte l'Eléphant que le Roi a fait conſtruire en Hollande par le ſieur Geſlin Ingénieur de la Marine.

Dans deux *Carenteniers* de même groſſeur, celui qui avoit été fait à Rochefort n'avoit que neuf fils, & celui qui avoit été fait en Hollande en avoit dix-huit; dans toutes les manœuvres de cette flûte le nombre des fils étoit toûjours

double de celui qu'on comptoit dans les manœuvres de même groſſeur qui avoient été faites à Rochefort. Il eſt vrai qu'il n'y a que le chanvre de Riga bien peigné qui puiſſe être filé ſi fin, mais qui eſt-ce qui nous empêche de travailler auſſi bien que les Hollandois le chanvre de Riga que nous employons! & quand nous ſommes obligez d'employer du chanvre du pays, qui ne peut pas être auſſi affiné que celui du Nord, du moins devons-nous eſſayer de l'affiner de notre mieux, & de le filer le plus fin qu'il nous eſt poſſible.

Dans l'examen que nous fimes des manœuvres de la flûte l'Eléphant, nous y remarquames un défaut aſſez conſidérable, c'eſt que les fils étoient de groſſeur fort inégale. On conçoit qu'un gros fil ſe plie plus difficilement qu'un qui eſt fort fin, & quand on ſera bien au fait de la façon de *commettre* les cordes, on concevra que cette différente ſoupleſſe dans les fils nuit conſidérablement à la perfection de la corde; il faut donc faire en ſorte que tous les fils qui compoſent une corde, ſoient, autant qu'il eſt poſſible, de même groſſeur.

En nous entretenant un jour ſur cette matière avec des officiers qui connoiſſoient aſſez bien l'art de la corderie, nous nous trouvames de ſentiment très-différent ſur la groſſeur qu'on devoit donner aux fils, ils ſoûtenoient que le fil de carret devoit être de ſix à ſept lignes, & ils fondoient leur ſentiment ſur une expérience qu'ils avoient exécutée.

Ils avoient fait faire deux *Carenteniers*, l'un avec du fil très-fin, & l'autre avec du fil fort gros; la force de celui-ci avoit été cependant beaucoup ſupérieure à celle de l'autre.

Comme cette expérience contrediſoit abſolument celles que nous avions faites, je propoſai de la répéter. On fila d'abord le gros fil, mais quand on vint à filer le fil fin, nous nous aperçumes que comme le fileur ne pouvoit pas fournir ſon chanvre aſſez vîte, il ne reculoit que lentement, ce qui faiſoit que ſon fil étoit extrêmement tortillé, & ce grand tortillement le faiſoit paroître encore plus menu.

Nous fimes alors cette réflexion: on gagne quelque choſe

à filer fin, mais on gagne beaucoup plus à diminuer du tortillement, & ici on l'augmente, ainſi cette augmentation peut non ſeulement faire évanouir l'avantage qu'on auroit pû eſpérer de la diminution de groſſeur des fils, mais même rendre ce cordage beaucoup plus foible que l'autre. Nous obligeames donc celui qui étoit à la roue, de tourner beaucoup plus lentement, & nous recommandames au fileur de ne pas plus tordre ce fil fin qu'il avoit fait le gros; on fit des cordes avec ces deux fils, on les rompit, & celle qui avoit été faite avec du fil fin ſe trouva la plus forte. Nous rapportons ceci pour faire ſentir combien il faut de précautions pour bien faire des expériences, & combien il eſt dangereux de s'égarer quand on néglige les moindres circonſtances; maintenant réuniſſons les deux avantages que nous venons de découvrir, pour nous mieux aſſurer de l'avantage qu'on en peut eſpérer.

Pour cela examinons l'augmentation de force qu'on peut procurer aux cordes en diminuant le tortillement du fil & en le tenant plus fin.

Il a été prouvé en premier lieu, que c'eſt une qualité avantageuſe au fil que d'être peu tortillé;

Et en ſecond lieu, qu'il y a quelque choſe à gagner à le filer plus fin; ces deux qualités réunies enſemble nous procureront du fil beaucoup ſupérieur à celui qu'on file ordinairement dans nos corderies, & les cordes que l'on en fera, ſeront beaucoup plus fortes que celles que l'on fait avec du fil de carret ordinaire, on pourra en juger par les expériences ſuivantes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire deux cordes, n° 1 étoit compoſée de huit fils de carret ordinaire, elle avoit un pouce trois lignes de circonférence & peſoit 17 onces.

N° 2 étoit toute ſemblable, à la réſerve qu'elle étoit faite avec du fil coulé, c'eſt-à-dire, moins tors & plus fin que le fil ordinaire, & dorénavant quand nous parlerons du fil coulé, ce ſera toujours du fil de cette eſpèce dont nous voudrons parler;

cette corde n° 2, étoit compoſée de douze fils, mais à cela près elle étoit ſemblable à l'autre, car elle avoit comme elle un pouce trois lignes de circonférence & peſoit 17 onces; néanmoins quand nous avons éprouvé la force de ces deux cordes, n° 1 a rompu étant chargée de 990 livres, tandis que n° 2 ne s'eſt rompue que quand elle a été chargée de 1050 livres, c'eſt-à-dire qu'elle étoit de près d'un ſeizième plus forte que l'autre.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une corde n° 1, avec du fil de carret ordinaire, elle étoit compoſée de neuf fils; nous fimes faire une autre corde n° 2, qui étoit compoſée de douze fils, parce que c'étoit du fil coulé.

Au reſte elles étoient tout-à-fait ſemblables, elles avoient l'une & l'autre un pouce deux lignes de circonférence, & toutes deux peſoient 20 onces, mais leur force ne fut pas égale.

N° 1 ne put porter que 875 livres ſans ſe rompre.

N° 2 ſoûtint 1065 livres & ne rompit qu'étant chargée de 1075 livres; ainſi cette corde étoit plus d'un cinquième plus forte que celle qu'on lui comparoit.

REMARQUE.

Voilà une différence bien conſidérable dans les forces de ces cordes, qui ne peut venir que de la différente manière dont le fil a été travaillé; voyons ſi ce même avantage ſe remarquera dans des cordages plus gros.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux pièces de cordage avec du fil ordinaire & qu'on pouvoit regarder comme de très-beau fil de carret, il fallut trente de ces fils pour faire ces cordages de trois pouces de groſſeur.

Nous fimes couper d'une de ces pièces ſix bouts, & de l'autre deux bouts de 21 pieds 8 pouces de longueur, le poids

moyen de chacun de ces huit bouts étoit de 6 livres 8 onces 5 gros.

Nous fimes rompre à la romaine ces huit bouts, & nous en conclumes une force moyenne qui ſe trouva de 4825 livres.

Nous fimes faire en même tems deux autres pièces de cordage toutes pareilles aux précédentes, avec cette ſeule différence que le fil étoit plus menu & moins tortillé; on avoit été obligé d'employer cinquante-quatre fils pour que ces cordes euſſent à peu près trois pouces de groſſeur; chaque bout de ces cordages ſe trouva peſer poids moyen 6 livres 11 onces, & leur force moyenne fut de 6637 livres 8 onces; ajoûtons au cordage fait avec le fil ordinaire, la force qu'il auroit eue s'il avoit autant peſé que l'autre, & nous trouverons qu'il n'auroit rompu que ſous le poids de 4964 livres.

D'où il faut conclurre que la force du cordage qui avoit été fait avec le fil fin & peu tors, ſurpaſſoit celle de l'autre de 1673, c'eſt-à-dire, de près d'un tiers.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire encore deux autres pièces de cordage; n° 1 étoit de fil ordinaire, chaque bout peſoit poids moyen 6 livres 4 onces, & leur force moyenne étoit de 6811 livres.

N° 2 étoit de fil coulé, chaque bout peſoit poids moyen 5 livres 12 onces, & leur force moyenne étoit de 6950.

Ce cordage qui eſt le plus léger, eſt déjà le plus fort; mais s'il avoit été auſſi peſant que n° 1, il n'auroit rompu que ſous le poids de 7554 livres, quelque choſe de plus, ainſi ſa force auroit ſurpaſſé celle de n° 1, de 743 livres, ce qui fait plus d'un neuvième.

REMARQUE.

Nous avons comparé juſqu'à préſent les cordages faits de fil plus tors avec ceux qui l'étoient de fil coulé, mais nous n'avons pas déterminé à quel point nous avions diminué le tortillement du fil; c'eſt ſans doute pour cette raiſon que nous avons trouvé plus de bénéfice dans quelques-unes de nos

expériences que dans d'autres; nous ne nous proposons cependant pas de fixer préciſément quel eſt le point de tortillement le plus avantageux, ce ſeroit vouloir faire parade de notre travail & alonger cette diſcuſſion par des détails qui n'influeroient point du tout ſur la pratique.

Mais en partant du degré de tortillement que l'on donne ordinairement au fil de carret & qui eſt aſſez uniforme dans les corderies de la marine, nous regardons ce fil comme le plus tortillé.

Nous en avons fait filer qui l'étoit ſi peu, que le chanvre ſe ſéparoit par les moindres efforts, & nous regardons celui-ci comme le moins tortillé qu'on puiſſe faire; nous en avons fait fabriquer qui tenoit un milieu entre les deux précédens, ce ſont les deux eſpèces de fils les plus différentes que nous allons comparer.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux pièces de cordage.

N° 1 étoit fait avec du fil ordinaire, & ayant été coupé en ſix bouts de vingt-un pieds huit pouces, chaque bout peſoit poids moyen 6 livres 11 onces; les ayant fait rompre à la romaine, leur force moyenne fut de 5758 livres.

N° 2 étoit fait de fil coulé plus fin & moins tortillé que le fil ordinaire; on coupa pareillement cette pièce en ſix bouts, le poids moyen de chaque bout fut de 5 livres 5 onces, & la force moyenne de 6757 livres.

Mais comme n° 2 eſt plus léger que n° 1, il faut tenir compte de cette légéreté, & alors on trouvera que s'il avoit été auſſi peſant, il n'auroit rompu que ſous 8505 livres, ainſi il auroit été plus fort que n° 1, de 2747 livres, ce qui fait plus d'un tiers.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux pièces de cordage, l'une avec du fil un peu moins tors qu'à l'ordinaire, & l'autre avec du fil très-peu tors.

Ces deux pièces de cordage furent coupées chacune en ſix bouts de vingt-un pieds huit pouces de longueur.

Pour diſtinguer ces cordages, nous appellerons n° 1 celui qui approche le plus du fil ordinaire.

Chaque bout réduit à un poids moyen peſoit 7 livres 7 onces, & ne rompit force moyenne que ſous le poids de 7176 livres 2 onces.

Chaque bout de l'autre cordage n° 2, qui étoit fait avec du fil encore plus menu & le moins tors qu'il eſt poſſible d'en faire, peſoit poids moyen 6 livres 2 onces, & il ne rompit force moyenne que ſous le poids de 7499 livres 11 onces.

On voit déjà que ce cordage n° 2, qui eſt le plus léger, eſt néanmoins le plus fort, & en égalant leur poids nous trouverons que la force de n° 2 auroit été de 9105 livres, excédant la force de n° 1, de 1929, ce qui fait près d'un tiers.

Les expériences que nous venons de rapporter, prouvent de combien on peut augmenter la force des cordes en diminuant & la groſſeur & le tortillement du fil; il ne faut cependant pas s'imaginer qu'on puiſſe pouſſer à l'extrême l'un & l'autre, il y a en cela, comme en toute autre choſe, un certain milieu qu'il faut obſerver, un point qu'il ne faut pas paſſer, un *maximum* où il faut ſe tenir, car quoique nous ayons toujours gagné de la force en diminuant le tortillement du fil, il y a néanmoins des circonſtances où on perdroit beaucoup, mais nous remettons à diſcuter ces cas particuliers à la fin du chapitre ſuivant, lorſque nous aurons parlé du commétage.

Convient-il dans les Corderies du Roi de faire du fil de différente groſſeur?

On a coûtume dans les ports de faire du fil de deux & quelquefois de trois groſſeurs.

Le fil le plus groſſier ſert pour faire les cables, & on l'appelle du fil de cable; le moyen ſert pour les manœuvres dormantes & courantes, & s'appelle le fil de hauban; le plus fin ſert pour de petites manœuvres, comme pour faire les lignes de loc, le luſin, le merlin, le fil pour coudre les voiles, &c.

Voici

Voici à peu près ce que 180 braſſes de ces différens fils pèſent ſans être gaudronnez, ou en blanc, & étant noirs ou gaudronnez.

	en blanc.		gaudronné.	
Le fil de ſecond brin, pour des manœuvres communes, pèſe	6liv.	8onc.	8liv.	5onc.
Le fil ordinaire de premier brin, pour les cables, grelins, étais, tournevire, écouets, &c.	5	0	6	2
Le fil de hauban, pour les haubans, driſſes, écoutes, guindereſſes, itagues, ralingues, &c.	4	4	5	4
Le fil de ligne, pour les lignes à ſonder & les lignes d'amarrage	2	6	2	14
Le fil pour le merlin & le luzin	2	0	2	7
Le fil pour les lignes de loc	1	0	0	0

Nous avons déja remarqué dans le chapitre précédent, que l'on conſomme trop de chanvre dans les arſenaux du Roi pour exiger qu'on affine tout le chanvre au même point, mais qu'il eſt abſolument néceſſaire d'affiner le plus qu'il eſt poſſible celui qu'on prépare pour faire le merlin, le fil de voile, &c. parce qu'on ne pourroit autrement le filer aſſez fin, d'autant que la groſſeur du fil dépend néceſſairement du degré d'affinement qu'on a donné au chanvre.

A l'égard des deux autres eſpèces de fil, il ſeroit à ſouhaiter qu'on s'en tînt à la ſeconde, comme la meilleure, & qu'on ſupprimât entièrement la première, car ſi l'on court riſque de démâter quand les haubans rompent, ſi on eſt en danger de s'affaler à une côte, lorſque dans certaines circonſtances des manœuvres viennent à manquer, & ſi d'ailleurs le ſalut d'un vaiſſeau ne dépend pas moins de la tenue d'un cable, il faut donc tâcher de les faire tous bons, & ne rien négliger de ce qui peut tendre à leur perfection. Mais ce qui pourroit autoriſer à faire de deux eſpèces de fil, c'eſt l'inégalité qui ſe trouve dans les fournitures de chanvre, qui oblige de mettre à part celui qui eſt le plus dur & le plus groſſier, qu'il n'eſt pas poſſible de beaucoup affiner, pour le filer un peu plus gros, & ce ſera aſſurément celui qu'on employera par préférence pour

faire les cables plûtôt que pour les haubans ou les manœuvres courantes; mais ce qu'il faut toûjours avoir en vûe, c'eſt d'affiner le chanvre autant qu'on le pourra, de le filer le plus fin qu'il ſera poſſible, & de ne jamais faire de gros fil de deſſein prémédité. Ce que nous venons de dire ne regarde que le fil qu'on fait avec le premier brin, car celui qui ſe fait avec le ſecond, doit être plus gros, puiſque la matière eſt plus groſſière, & ce fil ne mérite pas d'être travaillé avec tant de ſoin, parce qu'il ne doit ſervir qu'à des ouvrages de peu de conſéquence: il nous paroît donc que le premier brin, qui eſt le plus beau & le meilleur, pourroit être filé à trois lignes & demie de circonférence, celui qui eſt plus groſſier à quatre lignes & demie, & le ſecond brin à ſix lignes.

Combien on doit retirer de fil d'un quintal de chanvre.

Lorſque le premier brin eſt bien peigné, il n'y a pas trois à quatre livres de déchet par quintal en le filant, mais il y en a davantage quand il eſt mal préparé, & lorſqu'on file du ſecond brin il s'en trouve ſouvent huit à dix livres.

Combien un bon fileur peut faire de fil par jour.

Quand le brin eſt bien long & bien net, on en file plus que quand il eſt court & mal préparé; c'eſt pour cela qu'on ſeroit beaucoup plus long-tems à filer le ſecond brin que le premier, ſi on le filoit auſſi fin; les fileurs ſont obligez de s'arrêter à chaque inſtant pour ôter les groſſes pattes, les bouchons, les chenevottes, &c. & ce ſont des retardemens dont la ſomme peut aller loin au bout de la journée. Ce n'eſt pas tout, quand le tems eſt fort ſec, ſur-tout l'hiver, le chanvre eſt roide, il ſe hériſſe & ne ſe travaille pas auſſi aiſément que quand le tems eſt humide. Il n'eſt donc pas poſſible de fixer au juſte la quantité de fil qu'un fileur peut travailler par jour; néanmoins comme il eſt important aux officiers qui ont l'inſpection ſur les corderies, de ſçavoir ſi les fileurs emploient leur tems, il eſt bon qu'ils ſçachent que onze hommes peuvent filer environ ſept

cens livres de chanvre, ſauf à eux à avoir égard aux retardemens qui pourroient être occaſionnez par la briéveté des jours d'hiver, ou par les autres inconvéniens dont nous venons de parler; mais s'ils trouvent le fil bien beau, ils ne doivent pas être ſévères ſur la quantité, & s'ils s'aperçoivent qu'il y ait un rouet où l'on travaille mieux qu'aux autres, ils doivent encourager les ouvriers à bien faire, en leur donnant de petites gratifications, qui doivent toûjours être un peu plus fortes pour le maître de la roue, car c'eſt lui qui doit donner le ton aux autres, & quand il ſe plaint d'un ouvrier, il faut le lui ôter & le renvoyer, ou l'employer à filer du ſecond brin; c'eſt une humiliation qui leur eſt d'autant plus ſenſible, qu'ils perdent quelque choſe ſur leurs journées; moyennant cette déférence pour le maître de roue, on eſt en droit de s'en prendre à lui lorſque ſa roue ne fournit pas d'auſſi beau fil & en auſſi grande quantité que les autres.

Pour bien exercer cette police, il faut que chaque roue ſoit déſignée ou par un n°, ou par une couleur particulière, par exemple, l'une ſeroit la bleue, l'autre la blanche, la rouge, la verte, &c. & les tourets ſeroient déſignez par de pareilles marques, afin qu'en faiſant la viſite dans les magaſins, on pût connoître quand on trouveroit un fil défectueux, quel eſt le rouet qui l'a fourni; aſſurément, moyennant ces précautions, on mettra de l'émulation dans cet attelier, & quand il y en aura, tout ira bien.

Les journées des bons fileurs ſont en Ponent, de vingt-quatre ou vingt-cinq ſols, & un peu plus chères dans les ports de Provence.

S'il eſt utile de faire du fil avec le troiſième brin, ou l'étoupe légérement peignée.

Aſſurément on ne doit pas eſpérer de faire de bon ouvrage avec de pareille matière, qui, exactement parlant, n'eſt bonne qu'à faire des liens, des livardes, des torchons pour l'étuve, &c. néanmoins nous croyons qu'il faudroit deſtiner

une couple de petites roues où on feroit filer de ce brin par de jeunes gens, qui apprendroient ainſi leur métier; ce ſeroit un ſoulagement & une récompenſe pour les bons ouvriers qui ſeroient chargez de famille, & on formeroit ainſi de bons ouvriers, qui ſeroient d'autant plus attachez au ſervice du Port, qu'ils lui ſeroient redevables de leur éducation, ces ſortes d'ouvriers étant toûjours ſupérieurs aux coureurs & aux étrangers.

D'ailleurs le travail de ces apprentifs ne ſeroit pas perdu; il ſe fait dans les ports une conſommation prodigieuſe de cordages pour des opérations peu importantes, où il n'y auroit aucun riſque d'employer ces mauvais cordages pour économiſer ceux de meilleure qualité.

De la diſpoſition du fil dans les magaſins, & de la façon de l'y conſerver.

Nous avons dit que quand les tourets étoient chargez de fil, on les rouloit auprès d'une trappe qui répondoit dans le magaſin du fil, où on les deſcendoit avec un palant, & où on les arrangeoit, pour les conſerver juſqu'à ce qu'on en eût beſoin pour faire des cordages; on entaſſe les tourets les uns ſur les autres, comme l'on fait des barriques dans un cellier; on doit ſeulement avoir ſoin qu'il y ait de l'air entre les tourets, ſans quoi le fil courroit riſque de s'échauffer; mais ce qu'il y a de plus important, c'eſt que le magaſin ſoit frais & ſec, le fil dépériroit dans un endroit fort chaud, le chanvre tomberoit en pouſſière, & dans un lieu humide il s'échaufferoit & pourriroit.

La commodité du ſervice exige que ce magaſin ſoit à raiz de chauſſée, & c'eſt la poſition la plus avantageuſe pour qu'il ſoit frais; ce qu'il y a à craindre, c'eſt l'humidité, & pour l'éviter il faut,

1° Elever le ſol du magaſin au moins de deux pieds au deſſus du niveau des terres qui l'environnent.

2° Il faut former ſur ce ſol une aire de glaiſe qui intercepte les vapeurs qui s'échappent du terrain.

3° Il faut paver à chaux & à ciment ſur cette aire de glaiſe; enfin il faut couvrir ce pavé avec de fortes planches de chêne qui ſoient ſoutenues ſur de bonnes lambourdes de cinq à ſix pouces d'épaiſſeur, moyennant ces précautions on ſera à peu près à couvert des exhalaiſons ſoûterraines.

Il eſt encore fort important que les tourets ne portent pas contre les murs, & cela ſera fort aiſé en mettant de diſtance en diſtance le long des murailles, des membrures de trois à quatre pouces d'épaiſſeur; enfin le gardien aura l'attention d'ouvrir les contrevents quand il fera frais & ſec, & de les tenir fermez quand l'air ſera humide, & même quand il fera chaud.

Moyennant ces précautions le fil pourra reſter aſſez long-tems dans les magaſins ſans y dépérir; le bon ordre exige ſeulement qu'on ne confonde point les différentes eſpèces de fil, & qu'on tienne un mémoire exact de la quantité de chaque eſpèce de fil qui entre dans le magaſin; pour cela on pèſe tout le fil qui y entre pour le paſſer en recette ſur le regiſtre de ce magaſin, & on paſſe en conſommation tout celui qu'on en tire, c'eſt le moyen de tenir une balance exacte, & d'être toûjours prêt à informer l'Intendant du beſoin qu'on peut avoir de telle ou telle eſpèce de fil.

S'il eſt avantageux de conſerver long-tems le fil dans les magaſins.

Malgré toutes les attentions qu'on peut avoir, il eſt ſûr que le fil dépériroit ſi on le conſervoit pluſieurs années dans les magaſins, mais avec les précautions que nous venons de rapporter, on peut éviter pendant aſſez de tems un dépériſſement conſidérable; il eſt même avantageux de ne pas commettre le fil auſſi-tôt qu'il eſt filé, & voici pourquoi: les filamens du chanvre perdent peu à peu une partie de leur reſſort, & ſe hériſſent moins quand on vient à en faire des cordes; ces fibres qui étoient faites pour être droites, s'accoûtument à être courbées & ne tendent plus avec tant de force à ſe redreſſer, ce qui peut bien augmenter un peu la force des cordes;

nous disons un peu, car une fibre qui est naturellement droite & qu'on courbe, n'est jamais dans un état de résistance pareil à celui qu'elle avoit lorsqu'elle étoit droite; il en est à peu près comme d'un morceau de bois droit *18*, qui résisteroit aisément en le tirant par les extrémités, mais lorsque ce morceau de bois est encore vert, gênons le pour lui faire prendre la courbure *19*, & laissons le sécher dans cette situation; si alors on vient à le tirer par les extrémités, il ne sera plus si fort, & il seroit encore plus foible si on lui avoit fait prendre la courbure *20*. Nous convenons que cet affoiblissement sera d'autant moindre que les fibres seront plus menues & moins roides, ce qui est encore en faveur des chanvres mols & bien affinez; mais enfin il subsiste & il peut concourir avec les autres raisons que nous avons rapportées, pour affoiblir les fils très-tortillez, ceux dont les hélices sont courtes, même après que ces fibres ont perdu une partie de leur élasticité.

Quoi qu'il en soit, il ne paroît pas que la diminution de l'élasticité des filamens du chanvre, qu'on vient de faire valoir, peut-être plus qu'elle ne mérite, soit la raison la plus essentielle qui doive engager à conserver du fil en magasin plûtôt que du chanvre ou des cordes commises, celles qui suivent paroissent plus importantes.

Premièrement, le besoin que l'on peut avoir dans un grand port, d'avoir précipitamment nombre de manœuvres de différente proportion lorsqu'on reçoit des ordres pressez, ce qui ne pourroit se faire avec beaucoup de diligence, si l'on n'avoit pas quantité de fil en magasin.

Le second avantage qu'il y a à avoir du fil en magasin, est de pouvoir choisir les différentes qualités de fil pour en faire un meilleur emploi, en choisissant toûjours les plus parfaits pour les manœuvres les plus importantes.

Troisièmement la poussière qui se mêle parmi les fibres du chanvre lorsqu'il est en peignon, ne peut manquer de le gâter, & lorsque les queues de chanvre non peignées sont long-tems dans les magasins, elles y sont sujettes à beaucoup de déchet pour

les raiſons qui ont été rapportées dans le chapitre précédent.

RECAPITULATION.

On n'a point trouvé juſqu'à préſent de moyen plus expéditif & plus commode pour réunir les filamens du chanvre, que celui d'en former des faiſceaux d'une petite groſſeur, qu'on tord aſſez pour que ces filamens s'engrènent les uns dans les autres au point de ſe rompre plûtôt que de ſe ſéparer; cette opération s'appelle filer, & le chanvre ainſi réuni par le tortillement, ſe nomme du fil.

Nous avons donné une idée de la diſpoſition des fileries & des inſtrumens qui y ſont en uſage, & nous avons rapporté la façon dont travaillent les ouvriers; ce ſont là des préliminaires qui nous étoient néceſſaires pour faire comprendre l'utilité des recherches que nous avons faites dans le deſſein de perfectionner cette partie de l'art du cordier.

Nous croyons qu'il ſeroit avantageux de mouiller le chanvre qu'on réduit en fil, mais il nous paroît qu'on ne peut pas profiter de cet avantage, & qu'il faut filer le chanvre à ſec, parce que le fil pourriroit immanquablement ſi on le devidoit tout mouillé ſur les tourets.

On a coûtume de juger qu'un fil eſt bien fabriqué, quand il eſt uni, ſerré & égal, mais nous ajoûtons qu'il ne doit point avoir de mèche, c'eſt-à-dire que tous les filamens doivent décrire des hélices ſemblables, car alors ils ſont en état de réſiſter tous de concert, au poids dont le fil ſeroit chargé; mais il n'en ſeroit pas de même ſi dans l'axe d'un fil il y avoit des filamens preſque droits & qui ſeroient recouverts & enveloppez par d'autres qui formeroient autour d'eux des hélices fort courtes : nous avons donné un moyen très-commode pour reconnoître ſi un fil a cet énorme défaut, auquel ceux qui ſont le plus au fait de l'art du cordier ne ſont pas ordinairement attention.

Dans les corderies marchandes de Provence les fileurs attachent leur chanvre à de grandes quenouilles qu'ils ajuſtent

à leur côté, dans toutes les corderies du Roi & dans les corderies marchandes de l'intérieur du royaume, les fileurs mettent leur chanvre autour d'eux en forme de ceinture; chacune de ces pratiques a ſes partiſans, ainſi il convenoit de diſcuter les avantages & les inconvéniens de chacune en particulier: nous avons fait plus, nous avons eu recours à l'expérience pour connoître ſi l'une étoit préférable à l'autre, & comme les avantages ſe ſont trouvez peu conſidérables, nous avons conclu qu'on pouvoit ſuivre en chaque lieu la pratique qui y étoit établie.

Comme dans toutes les fileries du Roy on donne aux fils qu'on y travaille, un degré de tortillement aſſez égal, nous avions d'abord penſé qu'on ne s'étoit arrêté à ce degré de tortillement, qu'après s'être aſſuré qu'il étoit préférable à tout autre; mais y ayant réfléchi, nous aperçumes bien-tôt que le tortillement qui eſt néceſſaire pour réunir les filamens du chanvre, ne peut manquer de les affoiblir, puiſqu'il leur cauſe néceſſairement une tenſion qui équivaut à un poids qui les chargeroit : cette réflexion nous détermina à faire des expériences, pour nous aſſurer ſi on devoit augmenter ou diminuer le degré de tortillement qui eſt en uſage.

Les cordes que nous avons fait faire avec du fil plus tortillé qu'à l'ordinaire, ſe ſont trouvées très-foibles; celles que nous avons fait faire avec du fil tortillé à l'ordinaire, étoient plus fortes, mais celles qui étoient faites de fil moins tortillé, étoient de beaucoup ſupérieures en force, & cette ſupériorité augmentoit proportionnellement à la diminution du tortillement, ce qui nous a fait conclurre qu'il falloit beaucoup diminuer du tortillement qu'on a coûtume de donner au chanvre; pourvû que le fil ſoit aſſez tortillé pour que le chanvre rompe plûtôt que de ſe ſéparer, il l'eſt ſuffiſamment, le ſurplus ne ſert qu'à affoiblir le chanvre, & doit être retranché ſévèrement.

On trouve dans les différentes corderies, des fils de différente groſſeur, depuis 4 lignes & demie juſqu'à 7 & demie, & les ſentimens ſont partagez ſur la groſſeur qu'on doit donner

aux

aux fils; des raiſons bien ſenſibles & beaucoup d'expériences nous ont engagez à décider qu'il eſt avantageux de filer fin, ſur-tout quand le chanvre eſt bien affiné.

Enfin nous examinons combien à peu près un bon ouvrier peut filer de chanvre dans une journée, à quoi ſe monte le déchet, s'il convient de convertir en cordes le fil auſſi-tôt qu'il eſt fabriqué, & nous rapportons toutes les précautions qu'il eſt néceſſaire de prendre pour conſerver le fil dans les magaſins.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE SIXIÈME.

LA Vignette repréſente une filerie couverte, vûe ſuivant ſa longueur; on y voit un rouet *a,* tel que l'ont les marchands, & on peut y remarquer,

1° La pièce de bois qui en fait le pied.

2° Les montans qui ſupportent l'eſſieu de la roue.

3° La roue.

7, Les montans qui ſoûtiennent les traverſes à couliſſe.

8, Les traverſes à couliſſe.

9, La planchette qui eſt reçue dans les traverſes à couliſſe & qui porte les molettes.

d, Les molettes détachées.

1, Morceau de bois dur qui ſert à aſſujétir la molette dans la planchette.

2, Broche de fer mobile qui ſe termine en crochet.

3, Une petite poulie qui eſt fixée à la broche de fer, la corde de boyau paſſe ſur cette poulie, elle la fait tourner & en même tems la molette.

On voit dans le fond deux ouvriers qui filent, & un ſur le devant qui tourne la roue.

b, Un touret à pied chargé de fil.

La Planche repréſente une filerie couverte, coupée ſuivant ſa longueur, & au deſſus de la filerie un cartouche dans lequel ſont deſſinées les différentes parties qui compoſent le rouet, & pluſieurs morceaux détachez qui ont rapport à la fabrication du fil.

Les lettres majuſcules ſont deſtinées pour la coupe de la filerie, & les petites lettres ſeront employées pour le cartouche qui eſt au deſſus.

Comme il auroit été néceſſaire de rendre les objets trop petits pour repréſenter dans une planche de cette grandeur toute la longueur de la filerie,

on a beaucoup raccourci cet attelier pour comprendre dans la planche les deux extrémités de la filerie où ſont établis les rouets & les tourets, & où ſe paſſent les choſes les plus intéreſſantes.

A B, ſont deux grands rouets avec les tourneurs de roue en attitude; ces deux rouets ſont un peu différens l'un de l'autre, mais ces différences ſont peu importantes, & tous les deux ſont en uſage dans les fileries du Roi.

On voit en *B,* un fileur monté ſur le pont ou plan incliné qui ſert à l'élever pour qu'il puiſſe atteindre aux crochets des molettes, à l'un deſquels il attache ſon chanvre pour commencer un fil.

Le rouet *A* étant plus bas, n'a point de pont comme l'autre, & on voit un ouvrier qui détache le fil d'un fileur qui eſt arrivé au bout de la corderie vers *B,* & qui avertit par un cri que ſon fil eſt fait.

Quand ce fil eſt détaché de la molette, on le joint par une épiſſure au fil de l'ouvrier *C,* qui revient vers *A* à meſure que le fil qu'il a travaillé ſe devide ſur le touret *D.*

On peut remarquer que ce fileur fait perdre du tortillement de ſon fil en le laiſſant tourner dans ſa main; on voit auſſi que ce fil paſſe dans une poulie qui eſt attachée au plancher de la filerie, qu'il fait pluſieurs révolutions autour d'une corde d'étoupe qu'on nomme livarde, qu'en cet endroit il eſt chargé d'une pierre, d'où il va répondre au touret *D,* qu'un homme fait tourner & ſur lequel un petit garçon l'arrange; cet enfant tient d'une main le fil enveloppé dans une liſière ou paumelle, & a l'attention que les révolutions s'arrangent bien les unes à côté des autres; & pour qu'il ſe ſerre mieux ſur le touret, il frappe continuellement avec une palette de bois ſur le fil qui ſe devide.

A l'autre extrémité de la filerie on voit en *E* un touret vuide diſpoſé comme celui dont on vient de parler, & qui eſt deſtiné à recevoir le fil qui ſera travaillé ſur le rouet *A.*

Vers le milieu de la filerie on voit en *F* un fileur à la ceinture & un à la quenouille, avec un grouppe d'enfans qui ramaſſent le chanvre qui eſt tombé; il faut de plus remarquer la différente diſpoſition des râteliers *G,* qui ſont deſtinez à ſupporter les fils.

On voit dans le Cartouche,

a a, Le poteau qui ſoûtient la roue & la croiſille du rouet.

b, Une forte pièce de bois qui s'aſſemble à couliſſe dans la pièce *a,* & qui eſt retenue par les liens *c c;* en mettant des coins en *d,* on écarte la croiſille de la roue & on tend ou on lâche la courroie qui fait tourner les molettes.

e, La tête ou la croiſille du rouet; elle eſt formée par deux tables minces demi-circulaires, écartées l'une de l'autre de quatre à cinq pouces, & retenues par les clefs *f f;* la portion demi-circulaire des tables qui forment la croiſille, eſt garnie de petits morceaux de bois dur *g g,* &c. dans chacun deſquels il y a une petite entaille pour recevoir la broche des molettes, qui ſont retenues dans ces entailles non ſeulement par la courroie qui paſſe ſur la roue, mais encore par deux courroies *h h,* qui ſont clouées ſur la circonférence des tables dont nous avons parlé.

Toute la croiſille aſſemblée comme nous venons de le dire, eſt ſolidement attachée à la pièce de bois *b* par les clefs *i.*

La roue *l* eſt attachée par ſon eſſieu au poteau *a,* & les molettes *m* ſont placées à la circonférence de la croiſille. La diſpoſition & l'aſſemblage de toutes ces parties ſe conçoivent aiſément par l'inſpection des figures qui ſont repréſentées dans la corderie.

n n repréſente plus en grand que dans la filerie, la diſpoſition d'un fil tourné autour d'une livarde & chargé d'une pierre pour liſſer le fil avant que de le mettre ſur le touret.

o p q r repréſente un émérillon; *o* eſt un petit cylindre de bois dur évuidé dans ſon milieu, *q* eſt un crochet qui a la liberté de tourner au moyen de la tête qu'on aperçoit dans la partie évuidée du cylindre de bois *o p,* c'eſt à ce crochet *q* que les fileurs attachent leur fil quand ils veulent lui laiſſer perdre de ſon tortillement; *r* eſt un anneau de fer par lequel les fileurs tiennent l'émérillon, & cet anneau a la liberté de tourner au moyen d'une petite tête qu'on aperçoit dans la rainure du petit cylindre *o p;* cet inſtrument ne ſert pas ſeulement aux fileurs, les commetteurs s'en ſervent auſſi, c'eſt pourquoi dans les chapitres ſuivans nous renvoyerons à la figure que nous venons de décrire.

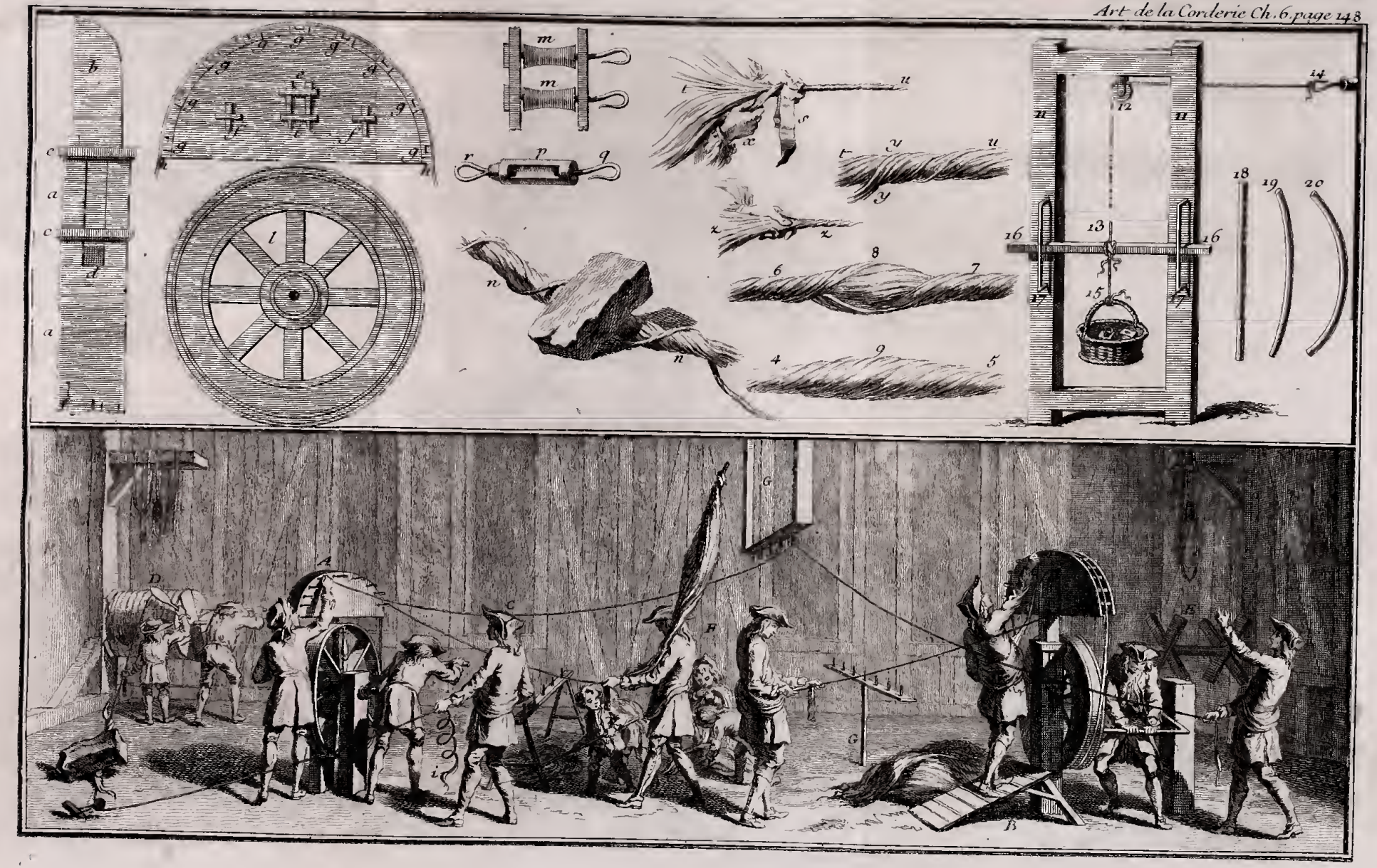
t repréſente un peignon qu'on ſuppoſe diſpoſé autour du corps d'un fileur, & *u* une portion du fil qui vient d'être travaillé; on doit remarquer qu'il y a des filamens qui ſe prolongent *t u,* & qui ſe roulent par de longues hélices, pendant que le chanvre que fournit la main *x,* enveloppe les précédens en décrivant des hélices fort courtes. Pour faire mieux apercevoir le défaut d'un tel fil, on a repréſenté la même choſe plus en grand, où l'on voit que les filamens *y* enveloppent ceux *t u,* & il eſt aiſé d'apercevoir qu'un tel fil n'eſt pas ſi bon que le fil *z,* où tous les filamens réſiſtent à la fois.

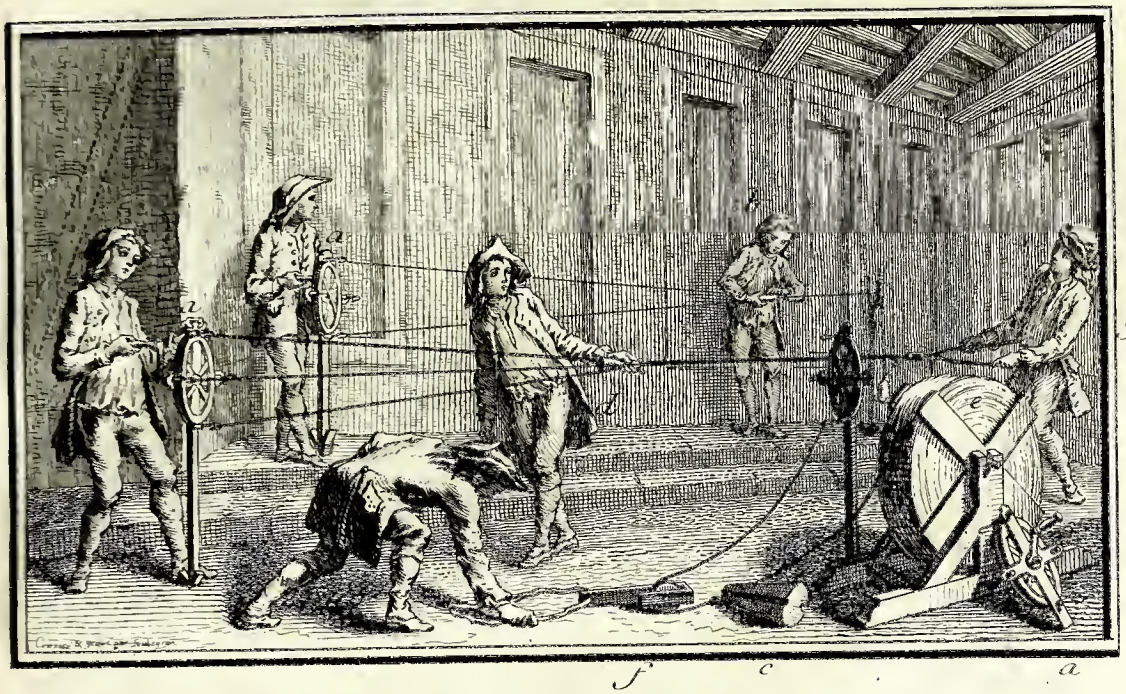
6 7 8 eſt un bout de fil pareil à *t y u,* ſuppoſé détortillé, pour faire voir qu'il y a dans l'axe de ce fil des filamens qui ſe prolongent preſque droits & qui ſont recouverts par d'autres qui décrivent autour des premiers des hélices fort courtes.

4 9 5, un fil ſemblable à *z*, & détortillé, pour faire voir que tout le chanvre qui le compoſe, décrit des hélices ſemblables.

11 11, repréſente un petit inſtrument dont nous avons fait uſage dans nos expériences, & qui a été décrit dans le corps du chapitre.

18 19 20, ſont des morceaux de bois verd qu'on a tenu long-tems gênez pour leur faire prendre différente courbure.


b
c
a
c
d
a
g
e
f
h
l
m
m
r
p
q
n
n
t
u
s
x
t
y
u
y
z
z
6
8
7
4
9
5
11
11
12
13
14
15
16
16
17
17
18
19
20
A
B
C
D
E
F
G
G
i



CHAPITRE SEPTIE'ME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

De la fabrique du Bitord & du Merlin.

NOUS eſpérons qu'en profitant de ce que nous avons dit dans les chapitres précédens, on parviendra à avoir de bon fil; il s'agit d'en faire uſage pour les cordages, c'eſt l'objet des chapitres ſuivans, dans leſquels nous nous propoſons de ſuivre la fabrique des différentes eſpèces de cordages, d'examiner ce qui peut les rendre défectueux, & de donner les moyens de remédier en tout ou en partie aux défauts qu'ils ont ordinairement, pour parvenir à augmenter la force des cordes.

En général on diſtingue deux eſpèces de cordages, les uns qu'on peut nommer ſimples, parce que par une ſeule opération on convertit les fils en corde. On appelle en terme de corderie ces cordages qui ne ſont commis qu'une ſeule fois, des *Auſſières*.

L'autre eſpèce de cordages, qu'on peut appeller des cordages compoſez, eſt formée de cordages ſimples ou d'auſſières qu'on commet les uns avec les autres, c'eſt-à-dire qu'on les réunit enſemble par le tortillement; ces ſortes de cordages s'appellent en terme de corderie, des *Grelins,* & on verra qu'ils ſont commis deux fois.

Ces deux eſpeces de cordages ſe ſubdiviſent en un nombre d'autres qui ne diffèrent que par leur groſſeur & par l'uſage qu'on en fait pour la garniture des vaiſſeaux.

La plus petite & la plus ſimple de toutes les auſſières, qui n'eſt compoſée que de deux fils, s'appelle du *Bitord;* une autre un peu plus groſſe, qui eſt compoſée de trois fils, ſe nomme du *Merlin.*

Pour donner par degré une idée de la corderie, nous commencerons par traiter de la fabrique de ces petites ficelles, parce qu'elles ſont les plus ſimples, ce ſera le ſujet de ce chapitre.

Dans le huitième nous traiterons des auſſières qui ſont compoſées de trois torons.

Le neuvième renfermera ce qui regarde les auſſières qui ſont compoſées d'un plus grand nombre de torons.

Nous traiterons dans le dixième, des grelins & des cables.

Le onzième chapitre eſt deſtiné pour les cordages en queue de rat, ou qui ſont plus gros d'un bout que de l'autre, & dans ce même chapitre nous dirons quelque choſe des cordages refaits.

DU BITORD.

Expoſition de la queſtion.

On a vû dans le chapitre précédent qu'un fil abandonné à lui-même perd preſque tout ſon tortillement; il n'en eſt pas de même quand pluſieurs fils compoſent une corde, alors ils ne peuvent ſe détortiller. Examinons par quelle induſtrie les cordiers parviennent à faire une corde qui conſerve le tortillement qu'on lui a donné en la fabriquant, quoiqu'elle ſoit compoſée de fils qui tendent tous à ſe détordre.

De la fabrique du Bitord.

Quand un cordier veut unir enſemble deux fils pour en faire du bitord, il faut qu'il augmente le tortillement de ces fils, il faut qu'il les torde plus que le fileur n'a fait, & il ſe ſert pour cela du rouet de cordier qui eſt repréſenté par les figures qui ſont jointes au chapitre des fileurs, ou bien d'un rouet de fer dont nous allons donner la deſcription.

Deſcription du Rouet de fer.

Ce rouet *a,* eſt compoſé de quatre crochets mobiles, diſpoſez en forme de croix; ces crochets tournent en même tems que la roue, & d'un mouvement bien plus rapide, à l'aide d'un pignon ou lanterne dont chacun d'eux eſt garni, & qui engrène dans les dents de la roue qu'un homme fait tourner par le moyen d'une manivelle.

La grande roue imprime donc le mouvement aux quatre lanternes, qui étant égales, tournent toutes également vîte.

Nous devons avertir qu'il eſt fort indifférent de ſe ſervir du rouet de fer ou des rouets ordinaires, car ſi j'emploie le rouet de fer pour expliquer la fabrique du bitord, ce n'eſt que pour avoir occaſion de parler de cet inſtrument, qui eſt fort commode. Revenons à la fabrique du bitord.

Suite de la fabrique du Bitord.

Lorſqu'un cordier veut faire une corde ſeulement avec deux fils, il n'emploie que deux des crochets de ſon rouet; mais pour faire une corde il faut au moins deux fils, autrement il auroit beau faire, il ne compoſeroit jamais qu'un fil plus ou moins gros qui ſe détortilleroit par ſa ſeule élaſticité au moment qu'il ſeroit abandonné à lui-même; ceci ſuppoſé, voyons comment il s'y prend pour faire cette ficelle.

Comment on ourdit le Bitord.

Le cordier *b,* prend d'abord un fil qu'il attache par un de ſes bouts à un des crochets du rouet, enſuite il l'étend, le bande un peu & va l'attacher à un pieu qui eſt placé à une

distance proportionnée à la longueur qu'il veut donner à sa corde, & ce fil est destiné à faire un des deux cordons.

Cela fait il revient attacher un autre fil à un crochet opposé à celui où il a attaché le premier, il le tend aussi, il va l'arrêter de même au pieu dont nous venons de parler, & ce fil doit faire le second cordon; de sorte que ces deux fils doivent être de même longueur, de même grosseur, & avoir une égale tension. C'est là ce qu'on appelle étendre les fils ou les vettes, ou bien ourdir une corde, & c'est cette dernière expression que j'employerai le plus ordinairement lorsque je parlerai de la disposition que l'on donne aux fils pour en faire des cordes.

Comment on réunit les fils.

Cette opération étant faite, la corde étant ourdie, le cordier prend les deux fils qu'il a attachez au pieu, & les unit ensemble, soit par un nœud ou autrement, de sorte que ces deux fils ainsi réunis n'en forment, pour ainsi dire, qu'un, car ils font précisément le même effet qu'un seul fil qui seroit retenu dans le milieu par le pieu, & dont les deux bouts seroient attachez aux deux crochets du rouet.

La plûpart des cordiers suivent cette pratique, c'est-à-dire que le second fil n'est que le prolongé du premier, ce qui est préférable, parce que les deux fils sont alors nécessairement tendus également, aussi longs & aussi forts l'un que l'autre, toutes conditions essentielles pour qu'une corde soit bien ourdie, comme nous le ferons voir dans un instant.

Au reste, que les fils soient assemblez par leur extrémité qui répond au pieu, ou qu'ils soient d'une seule pièce, cela ne rend la corde ni plus forte ni plus foible, pourvû qu'ils soient tendus également; ainsi continuons notre opération, & sçachons à quoi sont destinez ces deux fils ainsi réunis par une de leurs extrémités.

C'est par ce point de réunion que le cordier accroche ces deux fils à un émérillon; nous avons donné la figure & la description de cet instrument dans le chapitre précédent.

Un

Un bout de corde qui tient à l'anneau de l'émérillon, va paſſer ſur une fourche qui eſt plantée quelques pas plus loin que le pieu où nous avons dit qu'on attachoit les fils à meſure qu'on les étendoit, & cette corde ſoûtient par ſon autre extrémité un poids proportionné à la groſſeur de la corde qu'on veut commettre, de ſorte que ce poids a la liberté de monter ou de deſcendre plus ou moins le long de la fourche, ſelon qu'il ſera néceſſaire.

Ce contrepoids ſert à tenir également tendus les deux fils ourdis, & comme le tortillement qu'ils doivent ſouffrir, & dont nous allons parler, les raccourcit, il faut que le contrepoids qui les tend, puiſſe monter à proportion le long de la fourche.

Lorſque tout eſt ainſi diſpoſé, le cordier prend un inſtrument *c*, qu'on appelle le cabre, le maſſon, le cochoir, le toupin, le ſabot ou le gabieu, car il ſemble que chaque corderie ait affecté de donner un nom particulier à cet inſtrument, qui néanmoins eſt fort ſimple; nous employerons plus communément le nom de toupin.

Ce que c'eſt que le Toupin.

Cet inſtrument *c* eſt un morceau de bois tourné en forme de cone tronqué, dont la groſſeur eſt proportionnée à celle de la corde qu'on veut faire, il doit avoir dans ſa longueur & à une égale diſtance, autant de rainures ou gougeures que la corde a de cordons; ainſi dans cette opération où il n'eſt queſtion que d'une corde à deux cordons, le cordier ſe ſert d'un toupin qui n'a que deux rainures diamétralement oppoſées l'une à l'autre, tel qu'on le voit en *c*, ces rainures doivent être arrondies par le fond, & aſſez profondes pour que les fils y entrent de plus de la moitié de leur diamètre.

Suite de la manière de faire le Bitord.

Le cordier place le toupin entre les deux fils qu'il a étendus, en ſorte que chacune de ſes rainures reçoive un des fils, & que la pointe du toupin touche au crochet de l'émérillon.

Pendant qu'il tient le toupin dans cette ſituation, il ordonne qu'on tourne la roue du rouet pour tordre les fils; chacun des deux fils ſe tord en particulier, & comme ils ſont parfaitement égaux en groſſeur, en longueur & par la matière qui eſt également flexible, ils ſe tordent également, & par conſéquent ils acquièrent le même degré d'élaſticité.

Par cette opération à meſure que les fils ſe tordent, ils ſe raccourciſſent, & le poids qui pend le long de la fourche remonte d'autant.

Quand le maître cordier juge que les fils ſont aſſez tors, il éloigne le toupin de l'émérillon & le fait gliſſer entre les fils juſqu'auprès du rouet, ſans diſcontinuer de faire tourner la roue.

Moyennant quoi les deux fils ſe raſſemblent en ſe roulant l'un ſur l'autre, & font une corde dont on peut ſe ſervir ſans craindre qu'elle ſe détorde par ſon élaſticité, c'eſt ce que les cordiers appellent commettre une corde; mais il faut obſerver que pendant cette ſeconde opération, c'eſt-à-dire, pendant que la corde ſe commet, elle continue de ſe raccourcir, & le poids remonte encore le long de la fourche.

Pourquoi cette corde ne ſe détord pas, quoique les fils qui la compoſent n'aient pas perdu leur force élaſtique.

Maintenant on peut, en réfléchiſſant ſur cette manœuvre des cordiers, concevoir pourquoi une corde ne ſe détord pas, pendant qu'un fil abandonné à lui-même perd preſque tout le tortillement qu'il avoit acquis.

Pendant que le toupin étoit contre l'émérillon les deux fils ont été tors chacun en particulier, & ont acquis chacun un certain degré de force élaſtique qui tendoit à les détordre ou à les faire tourner dans un ſens oppoſé à celui dans lequel ils avoient été tortillez, dès qu'on leur en aura donné la liberté, ce qui ſe fait ſentir par l'effort que le toupin fait pour tourner dans la main du cordier.

Si tôt donc que le cordier aura écarté le toupin de l'émérillon, la partie du premier fil qui ſe trouve entre le toupin &

l'émérillon, étant en liberté, tendra par la force élaſtique qu'elle a acquiſe par le tortillement, à tourner dans un ſens oppoſé à ce tortillement.

C'eſt-à-dire que ſi les fils ont été tors de droite à gauche, la partie du premier fil compriſe entre le toupin & l'émérillon qui ſera en liberté, tendra à tourner de gauche à droite, & effectivement elle tournera en ce ſens par ſa ſeule élaſticité, en faiſant tourner avec elle le crochet mobile de l'émérillon.

De même le ſecond fil ayant été tors de droite à gauche, la partie de ce fil compriſe entre le toupin & l'émérillon tendra auſſi à ſe détortiller & à tourner de gauche à droite, & effectivement elle tournera dans ce ſens par ſa ſeule élaſticité en faiſant tourner le crochet mobile de l'émérillon.

Les deux fils tourneront donc dans le même ſens, & s'ils n'étoient pas réunis l'un à l'autre, s'ils étoient attachez à deux émérillons ſéparez, ils ne feroient que ſe détordre; mais comme ils ſont attachez au même crochet, & qu'ils ne peuvent pas tourner autour d'un même axe ſans ſe rouler l'un ſur l'autre, les deux fils par leur ſeule élaſticité, par l'effort qu'ils font pour ſe détordre, ſe roulent l'un ſur l'autre & ſe tordent de nouveau, mais dans un ſens oppoſé à celui dans lequel ils avoient été tortillez ſéparément, de ſorte que la ficelle, ou le bitord, ſe trouve tortillée dans un ſens oppoſé à celui des fils qui la compoſent.

Par ce que nous venons de dire on voit premièrement que la portion des fils qui eſt entre le toupin & la roue, perdroit tout ſon tortillement ſi le cordier n'avoit pas ſoin de faire tourner la roue à meſure qu'il en approche le toupin.

Secondement, ſi l'on voit qu'une corde conſtruite comme nous venons de l'expliquer, reſte ſans perdre de ſon tortillement, on ne doit pas penſer que les fils aient perdu pour cela toute leur élaſticité.

Les fils reſtent tortillez, & il a été prouvé par l'expérience, que cette diſpoſition des fils leur donnoit un certain degré de force élaſtique qui tend à agir par une ligne hélice dont la

direction eſt oppoſée à celle du tortillement, par exemple, de gauche à droite ſi le tortillement des fils a été de droite à gauche; c'eſt cette force que les fils ont pour ſe détortiller, qui les fait ſe rouler l'un l'autre en faiſant une corde qui eſt tortillée dans un ſens oppoſé à celui du tortillement des fils, c'eſt-à-dire, de gauche à droite; voilà donc deux forces antagoniſtes qui ſe contrarient, ce qui fait que tout demeure dans le même état quant au tortillement; effectivement qui eſt-ce qui fait le tortillement d'une corde ? c'eſt, comme on vient de le voir, l'élaſticité des fils ou l'effort qu'ils font pour ſe détordre : or cette élaſticité des fils augmente à meſure qu'ils ſont plus tortillez; donc la corde doit être d'autant plus tortillée de gauche à droite, que les fils l'auront plus été de droite à gauche.

En un mot, le tortillement des fils doit augmenter néceſſairement leur élaſticité, l'effet qui doit réſulter de cette élaſticité, c'eſt de détordre les fils; cet effet ne peut s'opérer ſans que les fils ſe roulent les uns ſur les autres, c'eſt-à-dire, ſans qu'ils ſe commettent, ſans qu'ils forment une corde; mais comme le tortillement des fils diminue à proportion que la pièce ſe commet, & qu'il faut plus de force pour beaucoup tordre deux fils l'un ſur l'autre que pour les tordre peu, il s'enſuit que la puiſſance, qui eſt l'élaſticité des fils, diminue à meſure que la réſiſtance, qui eſt l'effort qu'il faut pour rouler les fils l'un ſur l'autre, augmente; quand cette réſiſtance eſt égale à la puiſſance, tout reſte en équilibre.

Ainſi quand nous voyons qu'une corde bien commiſe reſte ſans ſe détortiller, c'eſt parce que les deux forces dont nous venons de parler, ſont en équilibre.

Il y a des cordiers qui après avoir commis une corde, l'accrochent par le bout qui tenoit à l'émérillon, au crochet d'un rouet, & lui donnent plus de tortillement qu'elle n'en avoit pris d'elle-même par l'élaſticité des fils; ce tortillement ſe perd comme celui des fils, & pour la même raiſon, il eſt donc inutile de le donner à la corde; je dis plus, il eſt nuiſible en certains cas & toûjours préjudiciable à la bonté de la corde, comme nous le

ferons voir dans la ſuite: quoi qu'il en ſoit, une corde bien faite doit être regardée comme deux reſſorts d'égale force qui agiſſant l'un contre l'autre ne produiſent aucun effet, mais c'eſt toûjours aux dépens des parties à reſſort, ce que nous expliquerons après avoir parlé de la fabrique des différentes cordes.

Différence du Bitord avec le fil retord ordinaire.

Par l'idée que nous venons de donner du Bitord, on pourroit le regarder comme un gros fil retord, & alors on diroit: Puiſqu'on n'augmente pas le tortillement ou l'élaſticité du fil qu'on retord, il eſt donc ſuperflu d'augmenter celle des fils qu'on deſtine à faire du bitord, il ſuffiroit de tortiller l'un ſur l'autre deux fils de carret pour faire du bitord, comme il ſuffit de tortiller l'un ſur l'autre deux fils fins pour en faire du fil retord.

Il y a la même différence entre un fil retord & du bitord, qu'il y a entre un fil & une ficelle, la ficelle ou le bitord conſerve ſon tortillement à cauſe de l'effort que les fils élaſtiques font pour ſe détortiller, au contraire le fil retord ou non reſte d'autant mieux tortillé que les brins de chanvre qui le compoſent, ont plus perdu de leur élaſticité.

Si on prend deux pelottes de fil vieux filé, peu tortillé & bien ſec, ſi on les retord en cet état & que ſur le champ on coupe des aiguillées de ce fil, on les verra bientôt ſe ſéparer; auſſi les fileuſes agiſſent bien différemment, elles mouillent beaucoup leur fil, elles font perdre ainſi au chanvre qui le compoſe, ſon élaſticité, il s'attendrit, elles le retordent en cet état & le laiſſent bien ſécher ſans lui permettre de ſe détordre, alors les brins de chanvre qui ont pris le pli que le rouet leur a donné, le conſervent & ne peuvent le perdre ſans un effort particulier, les filamens du chanvre dans cette occaſion doivent être regardez comme des morceaux de bois qu'on mettroit tremper dans l'eau, auxquels on donneroit une courbure & qu'on conſerveroit du tems dans cette ſituation contrainte, ils reſteroient courbes & capables de réſiſter aux efforts qu'on feroit pour leur faire reprendre leur première figure.

Il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût travailler de même le fil de carret, mais cela ne ſe peut pratiquer que ſur du fil fin & fait avec du chanvre fort affiné & peu élaſtique, au lieu que le fil de carret eſt fait avec du gros chanvre, qui a beaucoup d'élaſticité, & dont toutes les parties ſont comme autant de reſſorts qui tendant tous à ſe redreſſer, produiſent enſemble un effort aſſez conſidérable. Enfin il y auroit de l'inconvénient à mouiller le fil de carret comme on fait le fil fin qu'on retord, les raiſons en ont été rapportées dans le chapitre des fileurs; ainſi pour avoir du bitord il ne ſuffit pas de retordre du fil, il le faut commettre, ou en faire de la ficelle, ce qui eſt la même choſe, & c'eſt ce que je m'étois propoſé de prouver.

Que le Chanvre mol doit être un peu plus tortillé que le dur.

Il vient d'être prouvé que le reſſort des fils eſt néceſſaire pour commettre du bitord, & qu'il ſeroit impoſſible d'en commettre avec des fils qui ne ſeroient pas plus élaſtiques que le ſont des fils de plomb : ſi l'on étoit aſſez heureux pour avoir de tels fils, on en feroit un fil retord, mais non pas une ficelle ou du bitord, ce qui fait deux choſes très-différentes; car deux fils de plomb roulez l'un ſur l'autre, ne reſtent en cet état que par l'inertie du métal, qui fait qu'il faudroit autant de force pour ſéparer ces deux fils, qu'on en avoit employé pour les réunir, mais les fils qui compoſent les cordes reſtent réunis à l'occaſion d'une force expreſſe, d'une force de reſſort, qui tend continuellement à les rouler les uns ſur les autres. Nous ne pouvons pas aſſez détruire la force élaſtique du chanvre pour en faire des fils qui reſtent unis par la force de l'inertie de la matière qui les forme, il faut donc profiter de la force élaſtique pour faire qu'ils reſtent tortillez, l'élaſticité des fils eſt donc néceſſaire pour faire une corde de chanvre; de là il s'enſuit qu'il faut d'autant plus tordre le carret, que le chanvre dont il eſt compoſé eſt moins élaſtique, je m'explique : il y a des chanvres ſi roides, ſi ligneux, qu'ils acquièrent beaucoup d'élaſticité par le moindre tortillement; au contraire,

il y en a de ſi mols, qu'il les faut tortiller davantage pour leur faire acquerir l'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour ſe commettre.

Nous avons prouvé dans le chapitre précédent, & nous le prouverons encore plus exactement dans celui-ci, que le tortillement produit une tenſion qui diminue beaucoup la force des fils, ce qui fait apercevoir, 1° qu'il faut moins tordre tous les fils qu'on ne le fait ordinairement, & ſeulement autant qu'il eſt néceſſaire pour que la corde reſte commiſe quand elle ſera abandonnée à elle-même; 2° qu'on eſt obligé de perdre un peu de l'avantage des chanvres mols & peu élaſtiques, pour en faire du bitord ou des cordes qui ne ſe détortillent point; je dis un peu, parce que toutes nos expériences prouvent que malgré cela ce ſont les chanvres mols qui font conſtamment les meilleures cordes; mais on doit ſentir préſentement qu'en profitant adroitement de l'élaſticité des chanvres durs pour les tordre beaucoup moins que les chanvres mols, on en pourra tirer un parti un peu plus avantageux que ſi, comme on le fait ordinairement, on tordoit autant ces chanvres durs que les mols : ainſi on doit conclurre qu'il faut tordre d'autant moins les fils, que le chanvre eſt plus dur & élaſtique.

Il eſt avantageux de commettre le fil en bitord ſi tôt qu'il eſt filé.

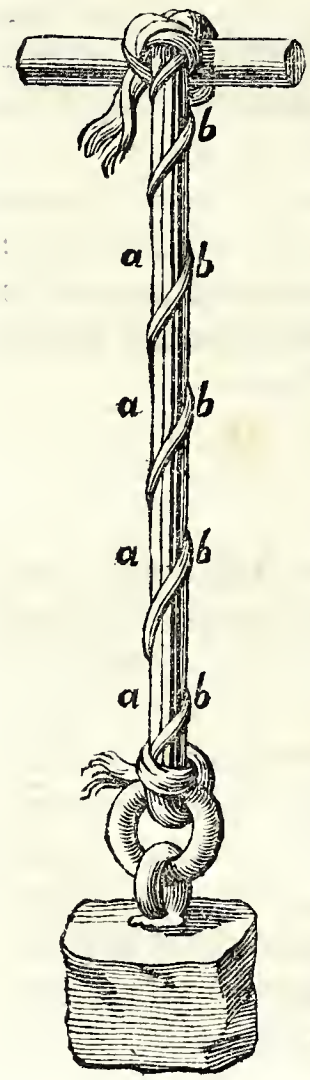
Aſſurément un morceau de bois qu'on a laiſſé long-tems plié, perd d'autant plus de ſon reſſort, de l'effort qu'il fait pour ſe redreſſer, qu'il a reſté plus long-tems plié; de même le fil de carret tend d'autant moins à ſe redreſſer qu'il a reſté plus long-tems ſur les tourets avant que d'être commis en bitord. Il faut que ce fil ait une certaine force élaſtique pour être commis en bitord, il eſt donc néceſſaire que le cordier torde plus un fil de carret vieux filé, qu'un nouveau, pour réparer la force élaſtique que le vieux fil a perdue : or plus on tord un fil, plus on l'affoiblit, ce qui fait voir qu'il y a de l'avantage à convertir en bitord le fil de carret ſi tôt qu'il eſt ſorti des mains des

fileurs, pour profiter de l'élaſticité qu'il a acquiſe par cette première opération.

Pour faire de bonnes cordes il faut que les fils ou les faiſceaux de fils qu'on doit commettre enſemble, ſoient de même groſſeur, de même roideur, auſſi tendus & autant tortillez les uns que les autres.

Nous avons inſiſté pluſieurs fois ſur la néceſſité qu'il y avoit pour faire une bonne corde, que les fils fuſſent de même groſſeur, également tortillez, également élaſtiques, de même longueur, &c.

Pour en donner la raiſon, conſidérons ce qui arriveroit ſi deux fils étoient tendus inégalement; aſſurément celui qui ſeroit le moins tendu ſe rouleroit ſur l'autre, qui ſe prolongeroit de toute ſa longueur, ce qui feroit une corde très-défectueuſe, parce que quand on viendroit à la charger, le fil *aa* porteroit tout le poids, pendant que le fil *bb* ne ſouffriroit preſqu'aucun effort.



Quand un des deux fils ſera plus menu que l'autre, ce ſera le fil menu qui ſe roulera ſur l'autre; quand un des fils ſera d'un chanvre doux & l'autre d'un chanvre rude, ce ſera le fil de chanvre mol qui enveloppera celui de chanvre dur.

Quand un des fils ſera plus tortillé que l'autre, il ſera enveloppé par le moins tortillé : le même défaut ſubſiſtera donc dans tous ces cas, il ſera ſeulement plus ou moins conſidérable, à proportion qu'il y aura plus de différence entre les deux fils, ce qui prouve combien un cordier doit être attentif à rendre ſes deux fils les plus égaux qu'il lui ſera poſſible.

De

De la façon de commettre de menus cordages compoſez de trois fils, tels que le luſin, le merlin & les lignes de loc & à tambour.

On a quelquefois beſoin de cordages un peu plus gros que le bitord, que l'on pourroit faire avec des fils plus gros, mais alors ils ne ſeroient pas ſi bons; nous avons prouvé dans le chapitre précédent qu'on augmentoit la force des cordages en diminuant la groſſeur des fils, ſi donc l'on a beſoin de cordages ſeulement plus gros d'un tiers que le bitord, on les fera avec trois fils de carret de la façon que nous allons l'expliquer.

De la fabrique du Merlin.

Quand un cordier veut faire du merlin *d*, qui eſt compoſé de trois fils, après avoir tendu un fil depuis le crochet du rouet juſqu'au crochet de l'émérillon, il lui reſte à étendre de même les deux autres fils, & pour le faire avec plus de diligence, il prend ordinairement un fil ſur le touret *e*, & il le paſſe ſur un petit rouet de poulie qui eſt monté dans un crochet qui lui ſert de chape, comme on le voit en *f*, puis il l'attache au crochet de la molette.

Tout étant ainſi diſpoſé, il va en tenant le croc à poulie, car c'eſt ainſi qu'on appelle l'inſtrument *f*, il va, dis-je, paſſer la portion du fil qui étoit ſur le touret *e*, dans le crochet de l'émérillon.

Enfin il revient au touret *e*, il coupe ſon fil d'une longueur convenable, il l'attache au troiſième crochet, & ſa corde eſt ourdie.

Alors le cordier prend le toupin qui a trois rainures, au lieu que celui qui a ſervi au bitord n'en avoit que deux, il le place entre les fils auprès de l'émérillon, fait tourner la roue du

rouet, & commet ſa corde à trois fils de la même manière que nous avons dit qu'il commettoit le bitord.

Il eſt clair que pour bien ourdir toutes ſortes de cordes il n'eſt queſtion que de tendre bien également les fils qui les compoſent, & qu'on peut y parvenir de bien des façons différentes.

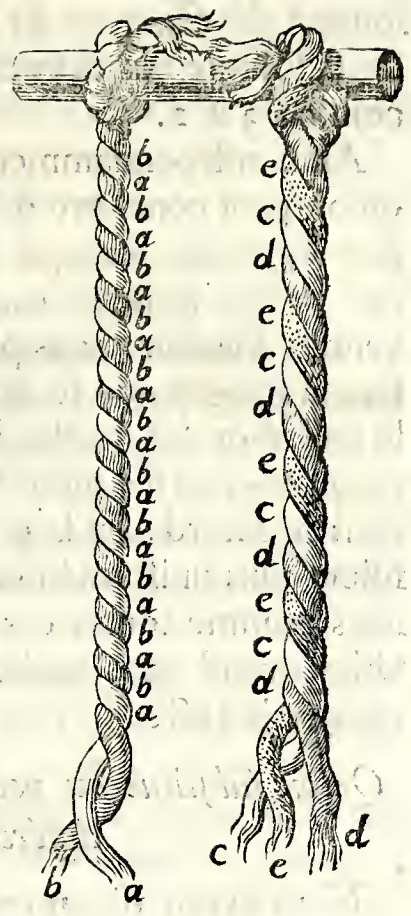
Mais nous avons ſuppoſé que le cordier ſe ſervoit dans l'occaſion préſente du croc à poulie *f*, parce que nous donnons la préférence à cet inſtrument, qui eſt fort ſimple & très-commode, ſur-tout quand on ourdit de petites cordes; nous parlerons des autres pratiques qui ſont en uſage dans les corderies, lorſque l'occaſion s'en préſentera.

Qu'il y a de l'avantage à employer trois fils fins au lieu de deux gros, pour faire des ficelles formées d'une même quantité de chanvre.

Nous avons déjà indiqué au commencement de ce chapitre quelques-uns des avantages qu'il y a à faire des ficelles avec trois fils ordinaires plûtôt qu'avec deux plus gros, inſiſtant principalement ſur ce que la fineſſe des fils eſt avantageuſe à la force des cordes; nous ajoûterons ici qu'une corde qui eſt faite avec trois fils ordinaires, eſt plus unie que celle qui le ſeroit avec deux fils plus gros: cet avantage eſt plus ſenſible & plus important pour les groſſes cordes que pour celles qui ſont menues, c'eſt pourquoi nous remettons à en parler dans quelques-uns des chapitres ſuivans.

Mais ſuppoſons qu'on commette enſemble deux fils de différente couleur pour en faire du bitord, tels que *a b*, ou trois pour en faire du merlin, tels que *c d e*, nous ſuppoſons encore qu'il y a égalité de matière dans ces deux ficelles, que chacune, par exemple, eſt compoſée de ſix filamens pareils, & que toute la différence conſiſte en ce que chaque fil du bitord

eſt compoſé de trois filamens, & que chaque fil du merlin ne l'eſt que de deux; on apercevra ſenſiblement que les révolutions de chacun de ces fils, du fil blanc, par exemple, ſont bien plus fréquentes dans le bitord *a a a*, &c. que dans le merlin *c c c*, &c. Ce fil fait donc plus de révolutions dans le bitord que dans le merlin, & il ſera prouvé dans la ſuite que le fil eſt d'autant plus fort qu'il fait moins de révolutions, conſidérant ſeulement la direction des fibres réſiſtantes; mais outre cela, puiſqu'en commettant ces deux ficelles les fils du bitord font trois hélices & que ceux du merlin n'en font que deux dans la même longueur, il faut que les deux fils du bitord ſoient tordus comme trois, pendant que les trois fils du merlin le ſeront comme deux, car les fils doivent être tortillez proportionnellement au nombre des hélices qu'ils doivent faire dans le même eſpace, afin qu'ils aient aſſez d'élaſticité pour reſter dans l'état où on les a commis.



On ſuppoſe que la tenſion des filamens eſt proportionnelle au tortillement des fils, les trois filamens de chaque fil du bitord auront chacun 3 d'élaſticité ou 3 de tenſion, ainſi l'élaſticité ou la tenſion des trois filamens de chaque fil du bitord ſera 9, ce qui fait 18 pour l'élaſticité totale des deux fils ou de la ſomme des filamens du bitord.

Dans le merlin chacun des trois fils étant tortillé comme deux, chaque filament aura 2 d'élaſticité ou de tenſion; chaque fil compoſé de deux filamens ſera donc élaſtique ou tendu comme 4, & les trois fils du merlin ſeront enſemble élaſtiques ou tendus comme 12; donc l'élaſticité ou la tenſion de la

ſomme des filamens du bitord ſera à l'élaſticité ou à la tenſion de la ſomme des filamens du merlin, comme 18 eſt à 12, ou comme 3 à 2.

Ainſi indépendamment de toute autre conſidération, il paroît qu'on peut conclurre qu'à quantité de chanvre égale, le merlin doit être plus fort que le bitord, ſans prétendre néanmoins que ce ſoit toûjours exactement ſuivant le rapport que nous venons d'établir; nous pourrions encore faire apercevoir d'autres avantages que le merlin ou les ficelles à trois fils ont ſur le bitord ou les ficelles à deux fils, en comparant la différente direction des fils qui eſt plus avantageuſe dans le merlin que dans le bitord, ou la quantité de filamens de chanvre qui réſiſtent plus uniformément dans le merlin que dans le bitord; mais comme toutes ces conſidérations deviendront plus ſenſibles quand nous parlerons des groſſes cordes, nous y renvoyons le lecteur.

Qu'on ſubſtitue au poids qui doit tenir les fibres tendues, différens autres moyens.

Nous avons dit au commencement de ce chapitre, qu'on attachoit un poids à l'anneau de l'émérillon, qui tenoit toûjours les fils dans une égale tenſion, & que ce poids remontoit le long de la fourche ſur laquelle les cordons de l'émérillon paſſent, à proportion que le tortillement faiſoit raccourcir les fils ou la corde; il eſt bon de faire remarquer que pour les petits cordages dont nous venons de parler, c'eſt le plus ſouvent un jeune garçon *g*, qui en ſe faiſant une ceinture du cordon qui tient à l'anneau de l'émérillon, roidit contre la corde & n'avance vers le rouet qu'à meſure que la corde ſe raccourcit, ce qui ſuffit pour les petites cordes dont nous venons de parler, mais pour les cordes plus groſſes il faut une force capable d'une plus grande réſiſtance; nous en parlerons dans le chapitre ſuivant.

Des noms & des uſages des petits cordages qu'on commet de la façon qu'il vient d'être expliqué dans l'article précédent.

DU BITORD.

Nous avons déja dit que deux fils commis enſemble ſont ce qu'on nomme du bitord; il y en a de deux ſortes, du fin & du groſſier. Le principal uſage qu'on fait du bitord, eſt de fourrer les cordages, c'eſt-à-dire, de les couvrir entièrement avec du bitord qu'on roule autour pour empêcher que le frottement ne les endommage ou que l'eau ne les pénètre ſi aiſément, cela fait qu'on emploie de gros bitord quand on fourre de gros cordages, & qu'on en emploie de fin quand on fourre des cordages menus.

Comme le bitord eſt preſque toûjours employé à des uſages qui n'exigent point qu'il ait beaucoup de force, on a coûtume de le faire avec du ſecond brin.

Preſque tout le bitord eſt gaudronné, car on ne laiſſe en blanc que celui qu'on emploie à garnir les cadres ou à former les bourrelets dont on garnit l'avant des canots & des chaloupes, pour les défendre du dommage qu'ils pourroient ſouffrir à l'occaſion des fréquens abordages où ils ſont expoſez.

Au reſte, on plie tout le bitord en paquets qui ont vingt-cinq braſſes de longueur, on le commet tout en blanc, & quand on veut le gaudronner, on le trempe dans la cuve de gaudron.

DU LUSIN.

Le luſin eſt un vrai fil retors, c'eſt-à-dire qu'il eſt fait avec deux fils de premier brin ſimplement tortillez l'un avec l'autre, & non pas commis; on le gaudronne en le trempant dans le gaudron, ce qui l'empêche de ſe détordre.

On s'en ſert ordinairement pour arrêter le bout des manœuvres qui ſont coupées, quand elles ne ſont pas fort groſſes.

Du Merlin.

Le merlin, comme nous l'avons dit, eſt fait avec trois fils de premier brin commis enſemble.

Il ſert à arrêter le bout des manœuvres coupées, quand elles ſont un peu groſſes.

On ne conſerve que peu de merlin en blanc, qui ſert pour les manœuvres qui ne ſont point gaudronnées.

Du Fil de voile.

Nous ne pouvons pas nous diſpenſer de dire quelque choſe du fil de voile, qui n'eſt qu'un bon fil retors; voici comme on le fait. On prend du chanvre plus fin & mieux peigné qu'on n'a coûtume de le faire pour les autres manœuvres.

L'ouvrier fait deux fils fins de vingt braſſes chacun.

Si tôt que ces deux fils ſont faits, il les attache à une autre molette du même rouet où il file, mais qui eſt diſpoſée de façon que la corde de boyau fait tourner la molette qui retord dans un ſens oppoſé à celui des molettes où l'ouvrier file.

Pendant que ces deux fils ſe commettent enſemble, l'ouvrier en fait deux autres, ainſi le même ouvrier file & commet en même tems.

Je dis qu'il commet & non pas qu'il retord, parce que les deux fils qui ne viennent que d'être filez, ont un peu de force élaſtique qui les engage à ſe rouler l'un ſur l'autre.

Ces deux fils qui avoient vingt braſſes, ſe raccourciſſent de quatre braſſes; le fil n'a donc plus que ſeize braſſes de longueur, ce qui fait un cinquième de raccourciſſement.

Quand on a commis une certaine quantité de ce fil, on le liſſe pour qu'il paſſe mieux dans la toile, car l'uſage de ce fil eſt de ſervir à aſſembler les lez de toile dont on fait les voiles.

RECAPITULATION.

Nous avons rapporté dans ce chapitre comment les cordiers s'y prennent pour faire du bitord, nous avons expliqué par des

raiſons tirées de la méchanique, pourquoi les cordes bien commiſes ne ſe détortillent pas quand elles ſont abandonnées à elles-mêmes, comme le font les fils.

Nous avons établi en quoi conſiſte la différence qu'il y a entre le fil retors ordinaire & le bitord.

Nous avons prouvé que le chanvre qui eſt mol & ſouple, avoit beſoin d'être un peu plus tortillé que celui qui eſt plus dur.

Nous avons fait remarquer qu'il eſt avantageux de convertir en bitord le fil ſi tôt qu'il eſt ſorti des mains des fileurs.

Nous avons prouvé que pour faire de bonnes cordes il faut que les fils ou les faiſceaux de fils qu'on doit commettre enſemble, ſoient de même groſſeur, de même roideur, également tendus, & auſſi tortillez les uns que les autres.

Nous avons expliqué enſuite la façon de commettre le merlin, qui eſt compoſé de trois fils.

Nous avons fait obſerver qu'il étoit plus avantageux de commettre une corde avec trois fils fins, qu'avec deux gros, & nous avons établi cette vérité par pluſieurs raiſons; néanmoins elle ſe trouvera encore confirmée dans les chapitres ſuivans.

Maintenant qu'on a une idée aſſez exacte, quoique générale, de la façon de fabriquer toutes ſortes de petits cordages, nous allons dans le chapitre ſuivant examiner ce qui regarde des cordages plus gros.

Les journées des commetteurs ſont dans les ports depuis quatorze ſols juſqu'à vingt-quatre.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE SEPTIÈME.

LA Vignette repréſente une corderie coupée ſuivant ſa longueur, & dans laquelle des ouvriers ſont occupez à commettre du bitord & du merlin.

Sur le devant on voit un ouvrier qui ourdit du bitord; il a commencé par attacher un fil à un des crochets d'un rouet de fer, il l'a paſſé ſur le rouet du croc à poulie *f*, qu'on voit qu'il ramaſſe, & en reculant il étendra le fil

qui eſt ſur le touret *e*, & ſon bitord ſera ourdi en une ſeule opération.

c, eſt un toupin à deux rainures pour commettre du bitord; on eſt ſorti des proportions pour le faire voir plus en grand.

a, eſt la tête d'un rouet de fer formé d'une roue dentée, garni de ſa manivelle & de ſes molettes à pignon qui engrènent dans les dents de la roue.

Dans le fond du tableau on voit deux fils étendus & deux ouvriers occupez à les commettre en bitord; ces deux fils ſont attachez chacun par un bout à une des molettes du rouet de fer, ils ſe réuniſſent par l'autre au crochet mobile de l'émérillon, & ils ſont tendus par une ficelle qui eſt attachée à l'anneau ou au manche de l'émérillon; cette ficelle paſſe ſur une fourche, & porte à ſon autre extrémité un poids qui a la liberté de monter le long de la fourche à meſure que les fils ſe raccourciſſent.

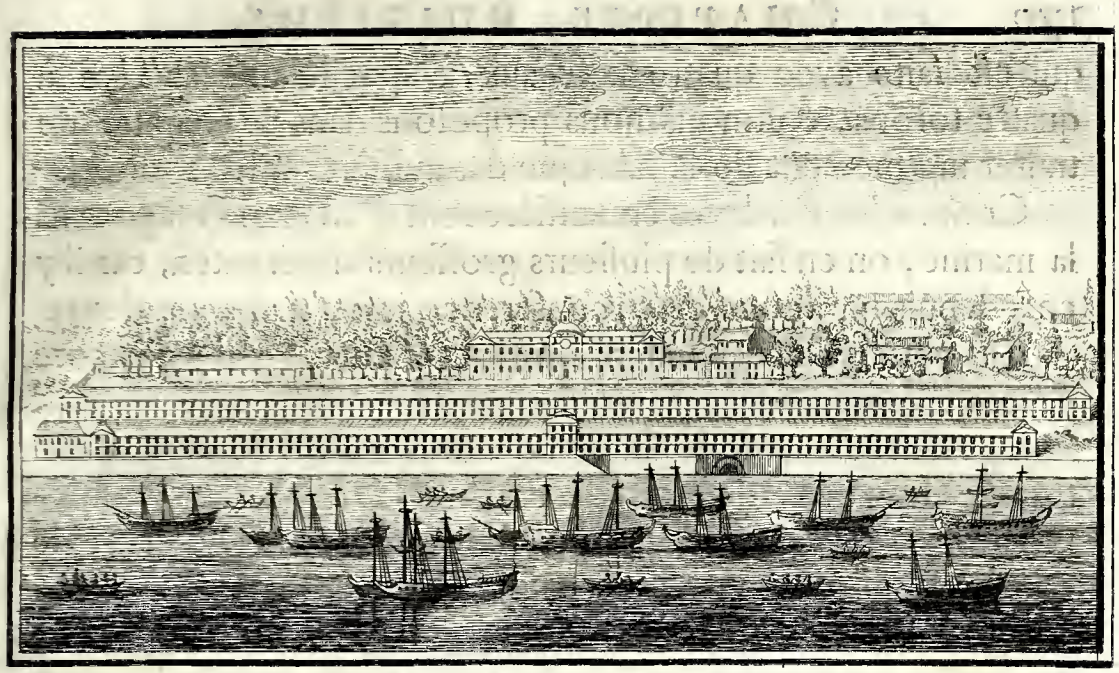
Le maître cordier tient le toupin tout près de l'émérillon, pour empêcher le crochet de l'émérillon de tourner juſqu'à ce que les fils aient acquis aſſez d'élaſticité par le tortillement que le compagnon cordier leur imprime en faiſant tourner la manivelle du rouet de fer; quand le maître cordier jugera par l'effort que le toupin fait pour tourner dans ſa main, que les fils ont acquis aſſez d'élaſticité, il approchera le toupin du rouet, & la portion des fils qui ſera entre le toupin & l'émérillon, ſe commettra, comme on le voit dans l'exemple du merlin qui eſt au milieu du tableau, où cette ficelle eſt en partie commiſe.

Comme le merlin eſt compoſé de trois fils, on a attaché ces fils à trois molettes du rouet, & on ſe ſert d'un toupin qui a trois rainures; ſi on vouloit commettre une ficelle avec quatre fils, comme on le fait quelquefois pour les lignes à tambour, on attacheroit un fil à chaque molette & on ſe ſerviroit d'un toupin qui auroit quatre rainures.

On voit dans le deuxième plan de la Vignette un compagnon qui tourne la manivelle du rouet de fer, un jeune garçon qui tient lieu de contrepoids en tirant contre les fils pour les tenir ſuffiſamment tendus, & le maître cordier qui approche le toupin du rouet, les fils ayant aſſez d'élaſticité pour ſe commettre, comme on le voit à la partie compriſe entre le crochet de l'émérillon & le toupin.

Il y a outre cela deux figures en bois qui ont ſervi à l'intelligence du diſcours.

CHAPITRE



CHAPITRE HUITIE'ME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

De la fabrique des Auſſières à trois torons.

TOUT cordage qui eſt fait en deux opérations, c'eſt-à-dire, qui eſt commis après qu'on a donné aux fils un degré convenable d'élaſticité par le tortillement, s'appelle dans les corderies des *Auſſières,* ou des cordages en *Auſſière,* ainſi le bitord & le merlin ſont, exactement parlant, des auſſières; mais pour faire des cordages plus gros que ceux dont nous venons de parler, on réunit enſemble pluſieurs fils qui forment des faiſceaux, on tord à part chacun de ces faiſceaux, comme nous avons dit qu'on tordoit les deux fils qui font le bitord & les trois qui font le merlin, ces faiſceaux ainſi tortillez s'appellent des torons; de ſorte qu'une corde qui ſeroit compoſée de deux faiſceaux, s'appelleroit une auſſière à deux torons, ſi elle eſt compoſée de trois faiſceaux, on l'appelle une auſſière à trois torons, celle

qui eſt faite avec quatre faiſceaux, s'appelle une auſſière à quatre torons, &c. nous nous propoſons dans ce chapitre, de traiter uniquement de la fabrique des auſſières à trois torons.

Comme les cordages en auſſière ſont d'un grand uſage dans la marine, on en fait de pluſieurs groſſeurs différentes, car il y en a depuis un pouce de circonférence juſqu'à plus de douze.

Les plus petits s'appellent des carenteniers, & il y a encore de ces carenteniers de différente groſſeur, puiſque les uns ſont compoſez ſeulement de ſix fils, d'autres le ſont de neuf, d'autres de douze, & d'autres de dix-huit. On fait dans l'armement des vaiſſeaux une grande conſommation de ce genre de cordage, qu'on emploie à quantité d'uſages différens.

Les auſſières plus groſſes ſe diſtinguent par les uſages auxquels elles ſont deſtinées, c'eſt pourquoi on appelle les unes des garands de caliornes, des garands de palans, des rides, des francs funins, d'autres des itaques, des haubans, &c. & quand ces cordages n'ont point de deſtination préciſe, on les appelle ſimplement des auſſières.

Comme tous ces cordages ſe fabriquent de la même manière, il ſeroit ſuperflu d'entrer pour le préſent dans un plus grand détail des noms qu'on leur donne, & de leurs uſages.

De la fabrique des petits Carenteniers.

Il nous ſuffira de faire remarquer que dans les corderies du Roi où l'on a de grands rouets, on commet ordinairement les carenteniers à ſix & à neuf fils, de la même façon que le merlin, excepté qu'en ourdiſſant les carenteniers à ſix fils on accroche deux fils à chacun des trois crochets du rouet, ce qui fait en tout ſix fils, & pour les carenteniers à neuf fils on attache trois fils à chaque crochet, ce qui fait les neuf fils.

Comme ces carenteniers ſe travaillent de même que le merlin, à cela près que lorſque les fils ſont ourdis, on les tord pour les commettre dans un ſens oppoſé à celui du tortillement des fils, nous ne nous y arrêterons pas davantage, mais

nous détaillerons le plus exactement qu'il nous ſera poſſible, la fabrique des autres auſſières de toute groſſeur qu'on eſt obligé de commettre ſur le chantier; & pour y parvenir, il faut commencer par prendre une idée de l'attelier des commetteurs & des différens inſtrumens qu'on y emploie.

Diſpoſition générale de l'attelier des Commetteurs.

L'attelier des commetteurs eſt, comme celui des fileurs, une galerie longue de deux cens braſſes, ou de mille pieds, large de ſix à ſept braſſes, ou de trente à trente-cinq pieds. Aux deux bouts de cette galerie ſont poſez les ſupports des tourets, qui ſont diſpoſez de différente façon.

Des Supports des tourets.

On ſçait que le fil de carret eſt conſervé dans les magaſins ſur des tourets; on en tire la quantité dont on juge avoir beſoin, & on les diſpoſe ſur des ſupports, de façon qu'ils puiſſent tourner tout-à-la fois ſans ſe nuire les uns aux autres, afin que quand on veut ourdir une groſſe corde, au lieu de faire autant de fois la longueur de la corderie qu'on veut réunir de fils enſemble, ſix fois, par exemple, ſi l'on a intention de faire un carentenier à ſix fils, on puiſſe, en prenant ſix bouts de fils ſur ſix tourets différens, ourdir ſa corde tout d'une fois.

C'eſt dans cette intention qu'on diſpoſe au bout de la corderie les tourets ſur des ſupports, qui ſont quelquefois poſez verticalement, & d'autres fois horizontalement; pour cela on poſe à bas ſur le plancher & par le travers de la corderie, une groſſe pièce de bois carrée, dans laquelle on aſſemble un nombre de pieds droits *A A*, plus ou moins, ſelon la largeur de la corderie; le bout d'en haut de ces pieds droits eſt aſſemblé dans une autre pièce de bois carrée qui tient aux ſolives de la corderie, les pieds droits *A A* ſont entaillez dans leur épaiſſeur, comme on le voit en *B*, & c'eſt dans ces entailles qu'on poſe les eſſieux des rouets.

Moyennant cette diſpoſition l'on peut réunir enſemble les

bouts de pluſieurs fils, & les étendre ainſi de toute la longueur de la corderie.

Dans beaucoup de corderies on les établit d'une autre façon plus ſolide & plus commode; il faut imaginer deux aſſemblages de charpente *C C*, qui ſont poſez l'un ſur l'autre, de telle ſorte que l'un repoſe ſur le ſol de la corderie & que l'autre ſoit poſé au-deſſus, étant plus élevé de trois ou trois pieds & demi; on place entre ces bâtis de charpente les tourets debout ou verticalement, & on les aſſujétit dans cette ſituation avec la broche qui leur ſert d'eſſieu.

De cette façon tous les tourets peuvent tourner enſemble, & on peut d'une ſeule fois étendre pluſieurs fils de toute la longueur de la corderie, on ordonne ſeulement à quelques petits garçons de ſe tenir auprès des tourets pour empêcher, avec un bâton qu'ils appuient deſſus, que les tourets qui ſont trop déchargez de fil, ne tournent trop vîte & ne mêlent leur fil.

J'ai dit dans le chapitre des fileurs, qu'il y avoit des tourets bien plus grands les uns que les autres, & de l'inconvénient à les avoir trop grands, parce que lorſqu'ils ſont fort chargez de fil, l'effort qu'il faut pour les faire tourner, fait quelquefois rompre les fils; ainſi il eſt à propos d'éviter cet inconvénient, qui ſera plus préjudiciable pour les fils peu tortillez & fins, que pour ceux qui ſont plus tortillez & plus gros.

Deſcription du Chantier à commettre.

A quelques pas des tourets & directement au devant, on maçonne en terre à moitié de leur longueur, deux groſſes pièces de bois d'un pied & demi d'équarriſſage & de dix pieds de longueur, *D.*

Les deux pièces dreſſées ainſi à plomb à ſix pieds de diſtance l'une de l'autre, ſupportent une groſſe traverſe de bois *E*, percée à diſtance égale de quatre & quelquefois de cinq trous, où l'on place les manivelles *F*, qui doivent pour les gros cordages produire le même effet que les molettes des rouets pour les petits dont nous avons parlé.

Deſcription des Manivelles.

Ces manivelles ſont de fer & de différente grandeur, proportionnellement à la groſſeur du cordage qu'on commet; *G* en eſt la poignée, *H* le coude, *I* l'axe, *L* un bouton qui appuie contre la traverſe *E* du chantier, *M* une clavette qui retient les fils qu'on a paſſez dans l'axe *I.*

On tord les fils qui ſont attachez à l'axe *I,* en tournant la poignée *G,* ce qui produit le même effet que les molettes, plus lentement à la vérité, mais puiſqu'on a beſoin de force, il faut perdre ſur la vîteſſe, & y perdre d'autant plus qu'on a plus beſoin de force, c'eſt pourquoi on eſt plus long-tems à commettre de gros cordages, où l'on emploie de grandes manivelles, qu'à en commettre de médiocres, où il ſuffit d'en avoir de petites.

Deſcription du Carré.

Le carré dont il s'agit, a trois objets à remplir.

1° Comme les manivelles du chantier tournent lentement en comparaiſon de la vîteſſe que le rouet imprime aux molettes, pour accélérer un peu l'ouvrage on met au carré *N* un pareil nombre de manivelles qu'on avoit mis au chantier *D,* & en les faiſant tourner en ſens contraire de celles du chantier, on parvient à accélérer du double le tortillement des torons; pour cela on fait porter au carré une membrure *O,* pareille à la membrure *E* du chantier, laquelle membrure du carré doit être percée de trous qui répondent aux trous de celle du chantier.

2° Quand les fils ont été aſſez tors, on les réunit tous enſemble par le bout qui répond au carré, on les attache à une ſeule manivelle qu'un homme fait tourner, comme on le voit en *P,* & alors cette ſeule manivelle tient lieu de l'émérillon dont nous avons parlé à l'occaſion du bitord, du luſin & du merlin.

3° Enfin on ſçait qu'en tortillant les fils avant que de les

commettre, & quand on les commet, ils ſe raccourciſſent, c'eſt pour cette raiſon que nous avons dit en parlant du bitord, qu'on attache un poids à la corde qui eſt paſſée dans l'anneau de l'émérillon, que ce poids tient la corde dans un certain degré de tenſion, & qu'il remonte le long de la fourche à meſure que les fils ſe raccourciſſent; il faut de même que le carré tienne les fils des groſſes cordes dans une tenſion qui ſoit proportionnelle à la groſſeur de la corde, & qu'il avance vers l'attelier à meſure que les fils ſe raccourciſſent.

C'eſt pourquoi le carré eſt formé de deux pièces de bois carrées ou ſemelles, jointes l'une à l'autre par des traverſes ou paumelles.

Sur les ſemelles ſont ſolidement aſſemblez des montans qui ſont affermis par des liens.

Ainſi le carré eſt un chantier qui ne diffère du vrai chantier *D*, que parce que celui-ci eſt immobile, & que le carré eſt établi ſur un traîneau peſant & qu'on charge plus ou moins, *Q*, ſuivant le beſoin.

Du Chariot du Toupin.

Nous avons dit dans l'article du bitord ce que c'eſt que le toupin, & nous avons parlé de ſon uſage; nous ne répéterons point ici ce que nous en avons dit, il nous ſuffira de faire remarquer que quand les fils ont acquis un certain degré de force élaſtique par le tortillement, le toupin fait effort pour tourner dans la main du cordier, qui peut bien réſiſter à l'effort de deux fils, mais elle ſeroit obligée de céder ſi la corde étoit plus groſſe; en ce cas, on traverſe le toupin avec une barre de bois *R*, que deux hommes tiennent pour le conduire.

Comme la force de deux hommes n'eſt quelquefois pas encore ſuffiſante, pour lors on a recours au chariot *S*; les uns ſont en traîneau & les autres ont des roulettes, ils ſont formez par deux ſemelles ſur leſquelles ſont aſſemblez des montans, & l'on attache de différente façon avec des cordes la barre *R* qui traverſe le toupin, tantôt aux montans, tantôt aux traverſes,

ſuivant la diſpoſition du chariot, de ſorte que le cordage repoſe ſur le derrière du chariot qui ſert de chevalet.

On ne charge point le chariot, au contraire il faut qu'il ne ſoit pas fort peſant, afin (pour me ſervir du terme des ouvriers) qu'il courre librement, & quand on veut qu'il chemine lentement, on le retient par le moyen d'une retraite, qu'on nomme auſſi une livarde ou une lardaſſe, c'eſt-à-dire, avec une corde d'étoupe *T*, qui eſt amarrée à la traverſe *R* du toupin, & dont on enveloppe de plus ou moins de tours le cordage, ſuivant qu'on deſire que le chariot aille plus ou moins vîte.

Des Chevalets.

Cet inſtrument *V*, qui eſt d'un grand uſage dans les corderies, eſt néanmoins très-ſimple, c'eſt un treteau dont le deſſus eſt armé de diſtance en diſtance de chevilles de bois.

Ces chevalets ſervent à ſoûtenir les fils quand on ourdit des cordes, & à ſupporter les pièces pendant qu'on les travaille; nous en avons déjà parlé dans l'attelier des fileurs, ainſi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

Des Manuelles ou Gatons.

Il y a encore dans les corderies de petits inſtrumens qui aident à la manivelle du carré *P*, à tordre & à commettre les cordages qui ſont fort longs; à Rochefort on appelle ces inſtrumens des gatons, mais nous les nommerons avec les Provençaux, des manuelles, à cauſe de leur uſage, quoiqu'ils imitent un fouet *X*, étant compoſez d'un manche de bois & d'une corde.

Pour s'en ſervir, l'ouvrier *Y* entortille diligemment la corde autour du cordage qu'on commet, & en continuant à faire tourner le manche autour du cordage, il le tord.

Quand les cordages ſont fort gros on met deux hommes *Z* ſur chacune de ces manuelles, & alors la corde *&* eſt au milieu de deux bras de levier; ainſi cette manuelle double eſt un bout de perche de trois pieds de longueur, eſtropée au

milieu d'un bout de carentenier mol & flexible qui a une demi-braſſe de long.

Des Palombes ou Hélingues.

L'épaiſſeur du toupin, l'embarras du chariot, l'intervalle qui eſt néceſſairement entre les manivelles, & pluſieurs autres raiſons font que les cordages ne peuvent pas être commis juſqu'auprès du chantier; on perdroit donc toutes les fois qu'on commet un cordage, une longueur aſſez conſidérable de fils, ſi on les accrochoit immédiatement à l'extrémité des manivelles; c'eſt pour éviter ce déchet inutile qu'on attache les fils au bout d'une corde en double, *K,* qui s'accroche de l'autre bout à l'extrémité *F* de chaque manivelle, où elle eſt retenue par la clavette *M;* c'eſt ce bout de corde qu'on appelle une palombe ou une hélingue.

Ces palombes ſervent très-long-tems & économiſent des bouts de cordages qui dans le courant de l'année feroient une conſommation inutile, & néanmoins conſidérable.

Détail des différentes opérations qui ſont néceſſaires pour faire un cordage en auſſière à trois torons.

Maintenant que l'on connoît la diſpoſition de l'attelier des commetteurs & les inſtrumens qu'on y emploie, il faut expliquer comment on fabrique les auſſières; on commence par ourdir les fils dont on fait trois faiſceaux ou longis, que l'on tord enſuite pour en faire les torons, & enfin on commet ces torons pour en faire des cordages; nous allons décrire ces trois manœuvres chacune en particulier.

Des conditions néceſſaires pour bien ourdir les cordages.

Pour bien ourdir un cordage il faut, 1° étendre les fils, 2° leur donner un égal degré de tenſion, 3° en joindre enſemble une ſuffiſante quantité, 4° enfin leur donner une longueur convenable relativement à la longueur qu'on veut donner à la pièce de cordage.

De

De la façon d'étendre les fils.

Lorſqu'il s'agit d'ourdir un cordage de vingt-un pouces de groſſeur ou de circonférence, qui eſt compoſé de plus de deux mille deux cens cinquante fils, s'il falloit prendre tous ces fils ſur un ſeul touret, comme nous l'avons dit en parlant du bitord, on ſeroit obligé de faire quatre mille cinq cens fois la longueur de la corderie, qui a mille pieds de long, ce qui fait quatre millions cinq cens mille pieds, ou ſoixante & quinze mille toiſes, c'eſt-à-dire, trente-ſept lieues & demie; il eſt donc important de trouver des moyens d'abréger cette opération.

C'eſt pour cela que ſi la corde n'eſt pas fort groſſe le maître cordier fait prendre ſur les tourets qui ſont établis au bout de la corderie, tous les fils dont il a beſoin, il les fait paſſer dans un crochet de fer *a*, qui les réunit en un faiſceau qu'un nombre ſuffiſant d'ouvriers qui ſe ſuivent l'un l'autre, prennent ſur leur épaule, & tirant aſſez fort pour devider ces fils de deſſus leurs tourets, ils vont au bout de la corderie, ayant attention de mettre de tems en tems ce qu'il faut de chevalets pour que ces fils ne portent point par terre.

Quand l'auſſière qu'il veut ourdir, eſt trop groſſe pour étendre les fils en une ſeule fois, les mêmes ouvriers prennent un pareil nombre de fils ſur les tourets qui ſont établis à l'autre bout de la corderie où eſt le carré, & ils reviennent au bout où eſt le chantier, ce qui leur épargne la moitié du chemin, & on continue de la même manière juſqu'à ce qu'on ait étendu la quantité de fils dont on juge avoir beſoin.

Enfin il y a des corderies où, pour étendre les fils encore plus vîte, on ſe ſert d'un cheval qu'on attèle aux faiſceaux de fils; ce cheval tient lieu de ſept à huit hommes, il va plus vîte, & l'opération ſe fait à moins de frais. Au reſte, il n'eſt queſtion que d'étendre les fils, & chacun pourra choiſir le moyen qui lui paroîtra le plus économique & le plus expéditif, ſuivant les circonſtances où il ſe trouvera.

De la façon de diviſer & de tendre les fils.

Quand on a étendu un nombre ſuffiſant de fils, le maître cordier qui eſt auprès du carré ou au bout de la corderie oppoſé à celui où eſt le chantier à commettre, fait amarrer la queue du carré avec une bonne corde à un fort pieu *b,* qui eſt exprès ſcellé en terre à une diſtance convenable du carré.

Pour diſtinguer dans la ſuite les deux extrémités de la corderie, j'en nommerai une le bout du chantier, & l'autre le bout du carré.

Le cordier fait enſuite charger le carré du poids qu'il juge néceſſaire, & paſſer trois manivelles proportionnées à la groſſeur de la corde qu'il veut faire, dans les trous qui ſont à la membrure ou traverſe du carré.

Tout étant ainſi diſpoſé, il diviſe en trois parties égales les fils qu'il a étendus, il fait un nœud au bout de chaque faiſceau pour réunir tous les fils qui les compoſent, puis il diviſe chaque faiſceau de fil ainſi lié, en deux, pour paſſer dans le milieu l'extrémité des manivelles, où il les aſſujétit par le moyen d'une clavette.

Imaginons donc que la quantité de fil qui a été étendu, eſt maintenant diviſée en trois faiſceaux qui répondent chacun par un bout à l'extrémité d'une manivelle qui eſt arrêtée à la traverſe du carré; trois ouvriers, & quelquefois ſix, reſtent pour tourner ces manivelles, & le maître cordier retourne avec les autres au bout de l'attelier où eſt le chantier à commettre; chemin faiſant il fait ſéparer en trois faiſceaux les fils précédemment réunis, comme il avoit fait à l'extrémité qui eſt auprès du carré; les ouvriers ont ſoin de faire couler ces faiſceaux dans leurs mains, de les bien réunir, de ne laiſſer aucuns fils qui ne ſoient auſſi tendus que les autres; & pour empêcher que ces fils ne ſe réuniſſent, ils ſe ſervent des chevilles qui ſont ſur l'appui des chevalets.

Quand on a ainſi diſpoſé les fils dans toute leur longueur & qu'on eſt rendu auprès du chantier à commettre, le maître cordier fait couper les trois faiſceaux de fil de quelques pieds

plus courts qu'il ne faut pour joindre les palombes, & y fait un nœud, il les fait enſuite tendre par un nombre ſuffiſant d'ouvriers, ou, pour me ſervir de leur expreſſion, ils font hâler deſſus juſqu'à ce que le nœud qui eſt au bout de chaque faiſceau puiſſe paſſer entre les deux cordons des palombes.

Quand les trois faiſceaux ſont attachez d'un bout aux trois manivelles du carré, & de l'autre aux trois manivelles du chantier, un cordier qui deſire faire de bon ouvrage, examine, 1° s'il n'y a point de fils qui ſoient moins tendus que les autres; s'il en aperçoit quelques-uns, il les aſſujétit dans un degré de tenſion pareil aux autres, avec un bout de fil de carret qu'on nomme une ganſe; ſi cette différence tomboit ſur un trop grand nombre de fils, il déferoit ou couperoit le nœud, pour remédier à ce défaut.

2° Il faut que les trois faiſceaux ſoient dans un degré de tenſion pareil; il reconnoît ceux qui ſont les moins tendus en ſe baiſſant aſſez pour que ſon œil ſoit juſte à la hauteur des faiſceaux, il voit alors que les moins tendus font un plus grand arc que les autres d'un chevalet à l'autre; pour peu que cette différence ſoit conſidérable, il fait raccourcir le faiſceau qui eſt trop long.

C'eſt à ce point de perfection que certains cordiers réuſſiſſent mieux que d'autres, car il ne faut pas s'imaginer que des fils qui ont quelquefois plus de cent quatre-vingt-dix braſſes de longueur, s'étendent avec autant de facilité que ceux qui n'auroient que quatre à cinq braſſes.

Il y a des cordiers qui pour s'épargner le tâtonnement dont nous venons de parler, font un peu tordre les faiſceaux qui ſont plus lâches, pour les roidir & les mettre de niveau avec les autres; c'eſt une très-mauvaiſe méthode, car, comme nous l'avons démontré en parlant du merlin, il eſt néceſſaire que tous les faiſceaux aient un tortillement pareil. *Voyez chap. 7.*

Ce qu'on appelle des Torons dans les corderies.

Ces faiſceaux de fil ainſi diſpoſez, s'appellent, en terme de

corderie, des longis, & quand on les a tortillez, des tourons ou des torons, nous les appellerons de même dans la ſuite; ainſi une auſſière qui ne ſeroit compoſée que de deux faiſceaux, s'appelleroit une auſſière à deux torons, celle qui eſt compoſée de trois faiſceaux, s'appelle une auſſière à trois torons, ſi elle étoit compoſée de quatre faiſceaux, ou de cinq, ou de ſix, on l'appelleroit à quatre, à cinq, ou à ſix torons, &c. Ce ſont des termes de l'art qu'il eſt bon de ne pas ignorer.

Que les fils qui compoſent un toron éprouvent néceſſairement une tenſion inégale.

Ces faiſceaux ou longis, comme on le verra dans un moment, doivent être tortillez; examinons donc quelle diſpoſition ces fils prendront par le tortillement. Un ou pluſieurs de ces fils occupent le centre ou l'axe d'un toron, ces fils ſont enveloppez par un nombre d'autres qui font un petit orbe, cet orbe eſt enveloppé par d'autres fils qui font un orbe plus grand, & ainſi de ſuite juſqu'à la circonférence de ce toron. Pour diſtinguer ces différens orbes de fils, repréſentant la coupe d'un toron perpendiculairement à ſon axe, j'appellerai *A* le fil qui eſt au centre, *B B* les fils qui l'enveloppent, ou ceux du premier orbe, *C* ceux du troiſième orbe, *D* ceux du quatrième, &c. Or il paroît que quand on tordra ce toron, le fil *A* ne fera que ſe tordre ou ſe détordre ſuivant le ſens où l'on tordra les torons, il doit être regardé comme l'axe d'un cylindre qui tournera à peu près ſur lui-même & autour duquel tous les orbes s'entortilleront.

L'orbe *B* ſe roulera ſur le fil *A,* autour duquel il décrira une hélice; mais comme cet orbe *B* eſt très-près du centre de révolution du cylindre, il fera très-peu de mouvement, les hélices que décriront les fils qui compoſent cet orbe, ſeront très-alongées, parce que le mouvement de ces fils ſera très-peu différent de celui qu'éprouve le fil *A.*

Les fils qui compoſent l'orbe *C,* ſont plus éloignez du centre du mouvement, ils décriront une hélice plus courte qui

enveloppera l'orbe *B;* les révolutions de cet orbe *C,* ſeront donc plus grandes que celles de l'orbe *B,* par conſéquent les fils de cet orbe ſe raccourciront plus que ceux de l'orbe *B;* on voit par là que les fils de l'orbe *D* ſe raccourciront encore plus que ceux des orbes qui ſeront plus près du centre *A:* tous les fils qui compoſent un toron ſont donc dans des différens degrés de tenſion lorſque le toron eſt tortillé, ils réſiſteront donc inégalement au poids qui les chargeroit, c'eſt un défaut qui devient d'autant plus conſidérable que les torons ſont plus gros & plus tortillez. Pour apercevoir la diſpoſition que prennent les fils dans un toron cylindrique, j'ai étendu trois fils blancs, je les ai recouverts par un nombre ſuffiſant de fils noirs, j'ai tordu ce toron & je l'ai lié de diſtance en diſtance avec des gances; enfin ſerrant fortement le toron auprès des gances, je l'ai coupé en pluſieurs endroits de ſa longueur, & j'ai toûjours trouvé les trois fils blancs au centre, ce qui prouve que dans un gros toron les fils prennent une diſpoſition aſſez ſemblable à celle que j'ai ſuppoſée dans la figure 9; le défaut exiſte donc, mais il eſt très-difficile d'y remédier.

Nous avons cependant eſſayé de le faire en changeant la façon d'ourdir les torons, & nous avions cru y parvenir en les diſpoſant comme la trame d'un ruban par le moyen de pluſieurs crochets rangez en forme de râteau; & pour mieux connoître l'arrangement des fils diſpoſez de cette façon lorſqu'on viendroit à tordre le toron, nous avons étendu trois fils blancs & à côté douze fils noirs, ſix de chaque côté. Quand nous ſommes venus à tordre ce toron ourdi en ruban, nous avons toûjours aperçu les fils blancs qui faiſoient des révolutions pareilles à celles des fils noirs; mais cette façon d'ourdir n'eſt point praticable pour des cordes d'une grande longueur, parce qu'à une petite diſtance du chantier & du carré les torons deviennent cylindriques. Néanmoins il nous paroiſſoit trop important de trouver un moyen de donner un égal degré de tenſion aux fils qui compoſent un toron lorſqu'ils ſeroient tortillez, pour ne pas tenter tous les moyens de procurer aux

cordes cet avantage; celui qui ſe préſenta le premier, fut de commencer par donner aux fils du centre des torons un certain degré de tortillement, puis de les recouvrir par une quantité de fils qui devoient faire l'orbe *B B,* & de les tortiller encore un peu, enfin de recouvrir ces fils par un nombre d'autres qui feroient l'orbe *C C,* & d'achever de donner aux torons tout le tortillement néceſſaire.

Nous venons de prouver que dans un toron ordinaire les fils du centre, ceux de l'orbe *A,* ſont beaucoup moins tortillez & par conſéquent moins tendus que ceux de l'orbe *B B,* qui les recouvrent, & ceux-ci que ceux de l'orbe *C C,* qui ſont plus à la circonférence.

Par la méthode que nous venons d'expliquer, comme les fils de l'orbe *D* ſont plus tortillez que ceux de l'orbe *C,* & que les fils de l'orbe *A* ſont les moins tortillez de tous, nous eſpérions que le raccourciſſement & la tenſion de tous les fils d'un toron ſeroient mieux répartis que par la méthode ordinaire; mais pour ſçavoir ſi cette théorie pouvoit être réduite en pratique, il falloit faire les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière à l'ordinaire, compoſée de quarante-huit fils diſtribuez en trois torons, mettant ſeize fils pour chaque toron, & nous la fimes commettre au quart.

Nous fimes faire enſuite avec pareil nombre des mêmes fils, une autre auſſière ſuivant la méthode que nous venons d'indiquer, c'eſt-à-dire qu'ayant deſſein de faire trois torons égaux aux précédens, au lieu d'étendre d'abord les ſeize fils qui devoient compoſer chaque toron, nous n'en fimes étendre que deux qui devoient former l'orbe *B,* nous les fimes tordre ſans démarer le carré, juſqu'à ce qu'ils fuſſent un peu roidis, nous fimes enſuite recouvrir ces deux fils ainſi tortillez par ſix autres fils pareils qui faiſoient l'orbe *C,* en ſorte que par cette ſeconde opération il y avoit huit fils à chaque toron; nous fimes tordre auſſi-tôt chaque toron ſans démarer le carré, & quand ces

nouveaux fils eurent acquis un peu de roideur, nous les fimes recouvrir par neuf nouveaux fils qui formoient l'orbe *D;* nous fimes encore tordre un peu les torons, & ayant démaré le carré, on acheva de donner à chaque toron le degré de tortillement qui convenoit pour en faire une corde.

Il faut remarquer qu'ayant d'abord ourdi deux fils par toron pour former les orbes *A* & *B*, & puis ſix ſur ceux-ci pour former l'orbe *C*, les ſix fils ne ſuffiſoient pas pour envelopper entièrement les deux premiers ourdis, & que de même les huit fils derniers ourdis de l'orbe *D* ne ſuffiſoient pas pour envelopper les huit des orbes *A B* & *C*, ce qui eſt un défaut; au reſte, les deux cordes que nous avions à comparer, étoient aſſez égales, elles étoient faites d'un pareil nombre des mêmes fils, elles avoient même nombre de torons, même tortillement, même groſſeur; examinons leur poids & leur force.

Chaque bout de l'auſſière ordinaire, peſoit poids moyen, 7 livres 11 onces 5 gros trois quarts.

Et leur force moyenne s'eſt trouvée de 6225 livres.

Chaque bout de l'auſſière ourdie ſuivant la méthode que nous venons d'indiquer & que nous nommerons à torons ſucceſſifs, peſoit, poids moyen, 7 livres 6 onces 5 gros trois quarts.

Et leur force s'eſt trouvée de 6200 livres.

REMARQUE.

Pour que l'auſſière à torons ſucceſſifs eût porté autant que l'auſſière ordinaire, eu égard à leur poids, la dernière auroit dû porter 6462 livres, elle n'a porté que 6200 livres, d'où il ſuit qu'elle eſt plus foible qu'elle ne devroit être, de 262 livres, ou environ d'un vingt-troiſième; mais les orbes ſupérieurs n'ayant pas recouvert parfaitement les orbes intérieurs, nous avons cru devoir répéter cette expérience comme nous allons le rapporter.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière à l'ordinaire, compoſée de

quarante-huit fils distribuez en trois torons, & commise exactement au tiers.

Nous avons fait faire ensuite avec un pareil nombre des mêmes fils, une aussière à torons successifs, c'est-à-dire que devant avoir trois torons, & par conséquent seize fils par toron, nous avons d'abord fait ourdir cinq fils pour chaque toron, que nous avons fait tordre sans démarer le carré jusqu'à ce qu'ils eussent pris un certain degré de tension, ces fils devoient former l'axe de chaque toron, ou les orbes *A B.*

Il est bon de remarquer que ces fils ont d'abord molli, ainsi que dans l'expérience précédente, après quoi ils ont roidi au point que nous desirions; quand ils ont été médiocrement tendus, nous avons fait ourdir onze nouveaux fils pour former les orbes *C D,* recouvrir les orbes *A B,* & former les torons de seize fils chacun.

Nous avons alors fait démarer le carré, & donner le tortillement qui convenoit pour commettre cette corde à un tiers.

Nous devons faire observer encore que les onze fils dernièrement ourdis sur chaque toron, ne suffisoient pas pour envelopper parfaitement les cinq premiers; au reste, ces deux cordes étoient tout-à-fait semblables, elles avoient été toutes deux ourdies à trente-six brasses & réduites à vingt-quatre, avec même charge sur le carré, même grosseur, même nombre de fils; voyons quels ont été leur force & leur poids.

Chaque bout de l'aussière ordinaire pesoit, poids moyen, 7 livres 15 onces 1 tiers.

Leur force moyenne s'est trouvée de 4566 livres 2 tiers.

Chaque bout de l'aussière à torons successifs pesoit, poids moyen, 8 livres 4 onces 1 tiers.

Leur force moyenne s'est trouvée de 4700 livres.

REMARQUE.

Pour que l'aussière à torons successifs eût porté un poids proportionné à la quantité de matière dont elle étoit composée, en la comparant à l'aussière ordinaire, elle auroit dû porter

porter au moins 4745 livres, elle n'en a porté que 4700, d'où il ſuit qu'elle eſt plus foible que la corde ordinaire.

Nous n'avons pas cru devoir nous en tenir à une ſeule expérience pour éclaircir un fait ſi important à la corderie, ce qui nous a engagez à faire encore celle que nous allons rapporter.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière à l'ordinaire à trois torons, compoſée de quarante-huit fils, commiſe exactement au tiers, tout-à-fait ſemblable à celle de la précédente expérience.

Nous avons enſuite fait faire une auſſière avec un pareil nombre des mêmes fils, à torons ſucceſſifs; mais ayant remarqué dans les expériences précédentes que les premiers fils qui formoient les orbes *A B,* n'étoient pas exactement recouverts par les fils qu'on ourdiſſoit deſſus & qui formoient les orbes *C D,* nous avons jugé qu'il falloit diminuer le nombre des fils du faiſceau du centre, c'eſt pourquoi nous avons d'abord fait ourdir quatre fils pour chacun des trois torons, & quand ils ſe ſont trouvez ſuffiſamment tendus par le tortillement, nous les avons fait recouvrir par douze nouveaux fils, de cette façon chaque toron étoit compoſé de ſeize fils, comme dans l'expérience précédente; ce qui nous a donné deux auſſières abſolument égales, ſoit par le nombre, ſoit par la qualité des fils, ſoit par le tortillement des torons, ſoit par le commettage, ſoit enfin par leur groſſeur: voyons leur force & leur poids.

Chaque bout de l'auſſière ordinaire peſoit 7 livres 15 onces 4 gros trois quarts.

Et a porté 4600 livres.

Chaque bout de l'auſſière à torons ſucceſſifs peſoit 8 livres 1 once un quart.

Et a porté 4433 livres un tiers.

REMARQUE.

L'auſſière à torons ſucceſſifs, quoique plus peſante que l'auſſière ordinaire, eſt cependant moins forte.

Nous n'avons pas été ſurpris de voir dans ces différentes expériences, quelques-unes des auſſières à torons ſucceſſifs beaucoup plus fortes que les autres; pour que leur force fût à peu près la même dans pluſieurs de ces cordages, il ſeroit néceſſaire de parvenir à donner aux fils qui ſont au centre, un degré de tortillement proportionnel au tortillement total du toron, car ſi on les tord trop peu, ils reſteront lâches dans le centre des torons & ne ſeront pas en état de ſoulager les fils qui les recouvrent; ſi au contraire on les tord trop, étant plus tendus que les fils qui les recouvrent, ils auront à ſupporter la plus grande partie des efforts dont les cordes ſeront chargées: il faudroit donc trouver un moyen de proportionner le tortillement des différens fils, en ſorte que leur tenſion fût égale; peut-être à force d'expériences parviendroit-on à le trouver & à augmenter un peu par ce moyen la force des cordes, mais ce ſeroit par des précautions trop délicates pour être employées dans d'auſſi grandes manufactures que les corderies de la marine.

Le peu de ſuccès de nos premières tentatives ne nous a point rebutez, & apercevant d'autres moyens de remédier aux inconvéniens de la façon ordinaire d'ourdir les cordes, nous avons cru devoir les tenter.

On ſe ſouviendra qu'il eſt queſtion d'empêcher que les fils qui ſont au centre des torons, n'entrent dans un plus grand degré de tenſion que ceux qui ſont à la circonférence. Pour ne pas tout-à-fait abandonner le projet que nous avions d'empêcher qu'il ne ſe trouvât des fils au centre des torons autour deſquels les autres formeroient des révolutions, & pour parvenir à faire décrire à tous les fils des hélices ſemblables, nous avons imaginé de diviſer chaque toron en pluſieurs faiſceaux qu'on rouleroit les uns ſur les autres en leur donnant le tortillement qui leur eſt néceſſaire pour les commettre; de cette façon il ne ſe trouveroit aucun fil au centre autour duquel les autres ſe rouleroient, tous les fils décriroient des hélices à peu près ſemblables & entreroient dans une égale tenſion: il reſte à ſçavoir ſi la méchanique de l'opération

n'occaſionnera pas des défauts qui obligent de la rejetter, c'eſt ce qu'on verra par les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait filer par un très-bon ouvrier du fil très-fin qui n'avoit qu'une ligne & demie de circonférence, nous avons pris quarante-cinq de ces fils que nous avons ſéparez en trois torons, compoſez chacun de quinze fils; nous avons enſuite diviſé chaque toron en trois faiſceaux ou longis, qui étoient compoſez chacun de cinq fils, & ayant mis un toupin entre les trois longis de chaque toron, nous avons eu trois toupins à faire marcher enſemble, à quoi nous ſommes parvenus en les traverſant tous trois par une même barre de fer.

Tout étant ainſi diſpoſé, nous avons fait virer les manivelles du carré ſans faire tourner celles du chantier. Pendant qu'on tournoit les manivelles du carré les torons ſe tortilloient à meſure qu'on faiſoit avancer les toupins vers le chantier, & nous remarquions avec plaiſir que les fils prenoient une diſpoſition qui paroiſſoit favorable à la bonté de la corde : quand les torons furent tortillez au point qu'il leur convenoit pour être commis à un tiers, on les aſſembla à l'ordinaire ſur une ſeule manivelle du côté du carré, & ayant placé au milieu d'eux un nouveau toupin, on commit l'auſſière, que nous nommerons, pour la diſtinguer, à double torſe.

Nous fimes faire tout de ſuite avec quarante-cinq fils pareils, une auſſière, ſuivant l'uſage ordinaire, à trois torons, & commiſe à un tiers comme la précédente.

Ces deux cordes ſe trouvèrent abſolument ſemblables, elles étoient faites chacune avec quarante-cinq fils pareils, toutes deux avoient été ourdies à trente pieds & réduites à vingt pour les commettre à un tiers, elles avoient toutes deux un pouce trois lignes de groſſeur, elles peſoient l'une & l'autre vingt onces; voyons quelle a été leur force.

La première à double torſe a ſoûtenu 1020 livres, & a rompu ſous 1030.

La ſeconde à l'ordinaire a ſoûtenu 930 livres, & a rompu chargée de 940.

REMARQUE.

Dans cette expérience la corde a double torſe excède de plus d'un dixième la force de la corde ordinaire; ce qui établit bien l'avantage qu'il y auroit à donner aux fils qui compoſent les torons, une tenſion égale; mais avant que de propoſer de ſuivre cette méthode dans les corderies du Roi, il faut examiner ſi elle eſt praticable en grand: c'eſt ce qui nous a déterminez à faire l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière à double torſe, c'eſt-à-dire, dont les torons étoient tors au moyen d'un toupin; elle étoit compoſée de quarante-cinq fils qui ont été diſtribuez en trois torons de quinze fils, & chaque toron ayant encore été diviſé en trois longis de cinq fils chacun, nous avons fait paſſer un toupin entre les longis de chaque toron, en ſorte que nous avions trois toupins à conduire en même tems, à quoi nous ſommes parvenus au moyen d'une grande cheville de fer qui les enfiloit tous trois: nous avons fait tourner les trois manivelles du carré, au moyen de quoi les trois torons ſe ſont tortillez en même tems; mais nous remarquames que par cette opération il y avoit nombre de fils qui étoient lâches à la ſuperficie des torons, pendant que d'autres paroiſſoient beaucoup plus tendus. Cette circonſtance ne nous faiſoit pas bien préſumer de la bonté de cette auſſière, néanmoins elle ne nous empêcha pas de faire conduire les toupins juſqu'à l'autre extrémité des torons, qui ſe raccourcirent par cette opération, de 2 braſſes 1 pied.

Nous fimes enſuite virer ſur les manivelles du chantier & ſur celles du carré, pour achever de donner aux torons le tortillement qui leur étoit néceſſaire pour ſe commettre, & par cette opération ils ſe raccourcirent encore de 3 braſſes 8 pouc.

Ainſi le raccourciſſement total des torons étoit de 5 braſſes 1 pied 8 pouces.

On réunit enſuite les torons à une ſeule manivelle au carré, on plaça un toupin, & en commettant la pièce elle ſe raccourcit de 2 braſſes 3 pieds 4 pouces.

Ce qui fait pour le raccourciſſement total 8 braſſes.

Les fils avoient été ourdis à 32 braſſes, de ſorte que la pièce étoit commiſe au quart juſte.

Après avoir fait cette corde à double torſe, nous en fimes faire une à l'ordinaire, pour les comparer enſemble; celle-ci avoit pareillement 45 fils diſtribuez en trois torons, ils avoient été auſſi ourdis à 32 braſſes.

L'on avoit donné comme à l'autre, pour tordre les torons, 5 braſſes 1 pied 8 pouces.

Et pour les commettre, 2 braſſes 3 pieds 4 pouces.

Ce qui fait pour le raccourciſſement total 8 braſſes.

De ſorte que cette auſſière étoit commiſe juſte au quart, comme la précédente; elles avoient toutes deux trois pouces de groſſeur, elles étoient faites avec du fil ſemblable, en un mot, elles étoient toutes pareilles: voici quels étoient leur poids & leur force.

Chaque bout de l'auſſière à double torſe peſoit, poids moyen, 7 livres 1 once 1 gros.

Et leur force étoit de 5575 livres.

Chaque bout de l'auſſière ordinaire peſoit 6 livres 14 onces 7 gros.

Et leur force a été de 5600 livres.

REMARQUE.

Dans cette expérience la corde à double torſe, quoique plus chargée de matière, a été cependant la moins forte.

Il eſt vrai, comme nous l'avons remarqué, qu'il y avoit des défauts dans cette corde, mais eſt-il poſſible de les éviter dans le travail en grand, ſans prendre des précautions trop embarraſſantes pour une grande manufacture! Quoique cela ne nous

parût pas poſſible à cauſe de la difficulté qu'il y a à tendre autant les uns que les autres tous les fils d'un toron, & à avoir des fils qui ne ſoient pas plus tortillez les uns que les autres, nous avons cru néanmoins devoir répéter l'expérience de la façon que nous allons l'expliquer.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière à l'ordinaire, compoſée de trois torons de ſeize fils chacun, en ſorte qu'il y en avoit quarante-huit dans la corde, elle étoit commiſe au quart, on ourdit les fils à 32 braſſes.

Leur raccourciſſement fut, ſçavoir, en tordant les torons, de 5 braſſes 1 pied 8 pouces.

En les commettant, de 2 braſſes 3 pieds 4 pouces.

Ainſi la corde étant commiſe au quart, avoit de longueur 24 braſſes.

Nous avons fait faire avec un pareil nombre des mêmes fils une auſſière à double torſe, elle étoit pareillement à trois torons, mais chaque toron a été diviſé en quatre longis que l'on a réunis ſur des toupins, comme on l'a dit dans les précédentes expériences; chaque longis étoit compoſé de quatre fils, ce qui fait ſeize fils par toron, & quarante-huit pour la corde.

Le raccourciſſement des fils en raſſemblant les longis par le toupin, a été de 3 braſſes 2 pieds.

En achevant de tordre les torons, de 1 braſſe 4 pieds 8 pouc.

Ce qui fait pour le raccourciſſement des torons 5 braſſes 1 pied 8 pouces.

On les a encore raccourcis en commettant, de 2 braſſes 3 pieds 4 pouces.

Ce qui a donné une auſſière de 24 braſſes exactement commiſe au quart.

Elle avoit, comme la précédente, 3 pouces de groſſeur : voici leur poids & leur force.

Chaque bout de l'auſſière ordinaire peſoit, poids moyen, 7 livres 11 onces 5 gros trois quarts.

Et leur force moyenne a été de 6225 livres.

Chaque bout de l'auſſière à double torſe peſoit 7 livres 7 onces 2 gros & demi.

Et leur force moyenne a été de 5350 livres.

REMARQUE.

Il eſt aiſé de conclurre que la corde à double torſe eſt plus foible que l'auſſière ordinaire; il eſt vrai qu'elle n'étoit pas exempte de défaut, mais comme on ne pourroit les prévenir par des précautions aiſées & praticables en grand, nous avons cru ne devoir pas nous obſtiner à perfectionner cette méthode, ainſi nous croyons qu'il faut s'en tenir à la méthode ordinaire, & nous allons ſuivre le cordier dans ſes autres opérations.

Comment on peut connoître le nombre de fils qu'il faut pour ourdir une corde d'une certaine groſſeur.

Les maîtres d'équipage fixent dans les ports la groſſeur que doivent avoir les manœuvres relativement au rang & à la grandeur des vaiſſeaux; ſi le maître cordier les faiſoit plus groſſes qu'on ne les lui a demandées, elles ne pourroient pas paſſer dans les poulies, ou elles y paſſeroient difficilement; s'il les faiſoit plus menues, on pourroit craindre qu'elles ne fuſſent pas aſſez fortes : un habile cordier doit donc en ourdiſſant ſes cordages, ſçavoir mettre à chaque toron un nombre de fils ſuffiſant pour que quand la corde ſera commiſe elle ait, à très-peu de choſe près, la groſſeur convenable. Je vais expliquer d'abord quelle eſt la pratique des cordiers, je rapporterai enſuite d'autres méthodes qu'on peut ſuivre.

De la jauge du Cordier & de ſon uſage.

Les cordiers ont une meſure pour prendre la groſſeur des cordages, ils la nomment une jauge; ce n'eſt autre choſe qu'une lanière de parchemin diviſée par pouces & par lignes, qu'on roule & qu'on renferme dans un petit morceau de bois qu'on appelle un barrillet, parce qu'il eſt tourné en deſſus

comme un petit barril, & par dedans il eſt creuſé comme un cylindre; la bande de parchemin ſe roule & ſe renferme dans cet étui que l'on porte très-commodément dans la poche.

Pratique des Cordiers pour parvenir à faire des cordages de la groſſeur qu'on leur demande.

Ils font tenir par un ouvrier les trois torons réunis enſemble, & quand tous les fils ſont bien arrangez & bien ſerrez les uns contre les autres, ils en meſurent la groſſeur & en concluent celle que la corde aura quand elle ſera commiſe; aſſurément lorſque les torons ſeront tortillez, les fils dont ils ſont compoſez ſeront rapprochez les uns auprès des autres plus que ne le pouvoit faire celui qui les ſerroit entre ſes mains, ainſi occupant moins d'eſpace le toron perdra de ſa groſſeur.

Mais d'un autre côté les torons perdront de leur longueur à meſure qu'on les tortillera, & gagneront en groſſeur une partie de ce qu'ils perdront en longueur.

Comme les torons continuent à ſe raccourcir quand on les commet, la corde acquiert par là plus de groſſeur; voilà donc les torons qui doivent, pour une raiſon, diminuer de groſſeur, & qui, pour une autre, en doivent augmenter; ces deux cauſes qui doivent produire des effets contraires, ſe compenſent à peu près l'une l'autre, ou du moins par l'uſage on ſçait que ce qui manque à cette compenſation, va à peu près à un douzième de la groſſeur des fils réunis & ſerrez dans la main.

Ainſi quand un cordier veut faire une auſſière de 18 pouces, il donne à la groſſeur de ces fils réunis 19 pouces 6 lignes, & par cette ſeule méchanique les cordiers arrivent à peu de choſe près à leur but; ſi la corde étoit trop groſſe pour l'empoigner & la meſurer tout-à-la fois, le cordier donneroit à chaque toron un peu plus de moitié de la circonférence de la corde qu'il voudroit commettre; ainſi pour avoir une auſſière de 18 pouces de circonférence, il donneroit à chaque toron un peu plus de 9 pouces de circonférence, car

la

la proportion des torons avec la groſſeur de la corde eſt à très-peu près comme 57 eſt à 100.

Néanmoins ils ſe trompent quelquefois, mais comme ils ſe font un point d'honneur de fournir les manœuvres de la groſſeur qu'on leur a demandée, ils ſçavent très-bien réparer la défectuoſité de leur pratique, en tordant moins leur corde s'ils appréhendent qu'elle ſoit trop groſſe, ou en la tordant plus qu'il ne convient s'ils prévoient qu'elle ſeroit trop menue; car il faut remarquer que juſqu'à un certain point de tortillement les torons perdent plus de leur groſſeur par le rapprochement des fils, qu'ils n'en acquièrent par leur raccourciſſement, au lieu que lorſque la compreſſion eſt arrivée à ce point, ils perdent très-peu de leur groſſeur par le rapprochement des fils, pendant qu'ils en acquièrent par leur raccourciſſement.

Mais quand on ſera perſuadé que pour avoir une bonne corde il faut qu'elle n'ait qu'un certain degré de tortillement, on conviendra que les cordiers les affoibliſſent beaucoup en augmentant la groſſeur des cordes par le tortillement. En effet, pourquoi les maîtres d'équipage exigent-ils qu'on ne leur livre pas des manœuvres plus menues qu'ils ne les demandent? c'eſt parce qu'ils penſent qu'il leur faut une certaine groſſeur pour ſupporter les efforts qu'elles doivent ſouffrir. Si en augmentant la groſſeur des cordes par le tortillement, on augmentoit en même tems leur force, la pratique des cordiers ne ſeroit point blâmable; mais comme nous prouverons qu'au contraire on la diminue infiniment, il faut convenir qu'il ſeroit beaucoup plus avantageux de tenir les manœuvres un peu plus menues, que de leur faire acquerir leur groſſeur par le tortillement.

Il y a moins d'inconvénient à diminuer le tortillement, mais enfin il y en auroit en certains cas, ainſi il faut eſſayer de parvenir à faire les cordes à peu près de la même groſſeur que le maître d'équipage les a demandées, ſans être obligé d'avoir recours aux moyens dont nous venons de parler.

Moyens qu'on peut employer pour faire des cordes aſſez préciſément d'une certaine groſſeur.

Pour ſatisfaire à la queſtion dont il s'agit, il faut connoître la groſſeur des fils qu'on doit employer pour parvenir à ſçavoir quel nombre il en faut mettre dans chaque toron d'un cordage de telle ou telle groſſeur; or le moyen eſt bien ſimple, car ſçachant une fois le nombre des fils qu'il y a dans un cordage dont on connoît la groſſeur, on peut trouver aiſément ce qu'il faudra du même fil pour des cordages de toute autre groſſeur, ſur-tout s'ils ſont commis de la même façon, & cela par une ſimple règle de proportion.

Car comme les cylindres ſont entr'eux comme le carré de leurs diamètres ou de leurs circonférences, il faut commencer par carrer la circonférence des cordages, enſuite on multiplie le carré de la groſſeur du cordage qu'on ourdit, par le nombre des fils du cordage fait, & diviſant ce produit par le carré de la groſſeur de ce même cordage, le quotient exprimera le nombre des fils qu'il faut employer pour faire le cordage qu'on deſire être d'une certaine groſſeur.

Il faut ſe reſſouvenir qu'il n'eſt queſtion ici que de la groſſeur des cordes, ſans avoir aucun égard à leur longueur; or il eſt évident que cette groſſeur croît dans la même proportion que le carré du diamètre de la corde, en ſorte qu'une corde de diamètre double ſera quatre fois plus groſſe, une corde de diamètre triple ſera neuf fois plus groſſe, ou aura neuf fois plus de matière; connoiſſant donc la groſſeur d'une corde & le nombre de ſes fils, ſi on en veut faire d'une autre groſſeur, on aura les trois premiers termes d'une règle de trois, & par leur moyen on trouvera le quatrième, qui indiquera le nombre des fils qu'on doit employer.

Application de la règle.

Je ſuppoſe que dans une auſſière de 3 pouces à trois torons, il entre 39 fils, il s'agit de ſçavoir combien il en faudra pour

faire une autre auſſière à trois torons qui ait 8 pouces de groſſeur. D'abord je carre la groſſeur du cordage commis qui a 3 pouces, & j'ai 9 pouces, parce que 3 multiplié par 3 produit 9; enſuite je carre la groſſeur du cordage à ourdir qui eſt 8, ce qui produit 64; puis je dis, comme 9 eſt à 64, ainſi 39, nombre donné des fils de l'auſſière de 3 pouces, eſt au nombre cherché des fils pour une auſſière de 64; multipliant donc, ſuivant la pratique connue de tous les arithméticiens, les deux termes moyens de la proportion l'un par l'autre, c'eſt-à-dire dans l'exemple préſent, 64 par 39, le produit 2496 étant diviſé par le premier terme qui eſt ici 9, donnera au quotient 277 pour le nombre des fils qu'il faudra pour ourdir le cordage de 8 pouces de groſſeur; enfin on diviſera cette ſomme par 3, qui eſt le nombre des torons de cette auſſière, & on trouvera qu'il doit entrer 93 fils dans chaque toron.

Il eſt à propos de faire remarquer que quoiqu'il ſoit indifférent de carrer les diamètres ou les circonférences des cordages, le rapport étant toûjours le même, il eſt néanmoins mieux d'opérer ſur les circonférences, non ſeulement parce qu'étant trois fois plus grandes que les diamètres, on aura des meſures plus exactes, mais encore parce que la jauge des cordiers ne donne que la circonférence & non pas le diamètre des cordages.

Quoiqu'il nous ait paru dans la pratique que les intervalles qui exiſtent néceſſairement entre les torons, croiſſent dans les gros cordages un peu plus que dans la progreſſion des carrés, parce que de petits torons s'appliquent plus exactement les uns contre les autres que de gros, néanmoins on trouvera que cette règle ne s'écarte pas beaucoup de la vérité, & qu'on en peut faire uſage quand on aura des cordages bien commis & faits d'un fil pareil à celui qu'on ſe propoſe d'employer; mais ſi on n'avoit point de cordages commis avec du fil pareil à celui qu'on ſe propoſe d'ourdir, on pourroit employer la règle ſuivante.

Cette méthode ſuppoſe d'autres élémens connus.

Premièrement, il faut ſçavoir à quelle longueur on doit

ourdir ſa pièce; nous indiquerons dans un inſtant comment on s'y prend pour connoître cette longueur.

Secondement, ſçavoir combien doit peſer une pièce de cordage de la longueur & groſſeur de celle qu'on ſe propoſe de faire.

Troiſièmement, il faut ſçavoir combien pèſe un fil de la longueur de l'ourdiſſure de la pièce qu'on veut travailler.

Pour cela on étendra de cette longueur pluſieurs fils, ſix, par exemple, puis on les peſera bien exactement & on diviſera ce poids par 6, pour en conclurre le poids moyen des fils qu'on doit employer.

Suppoſons que ſix fils de 180 braſſes de longueur pèſent 36 livres, je diviſe cette ſomme par 6, & je conclus que le poids moyen de chaque fil eſt de 6 livres, ſçachant d'ailleurs, comme on le ſuppoſe ici, qu'une auſſière à trois torons de 8 pouces de groſſeur & de 120 braſſes de longueur pèſe 1597 livres 4 onces.

Je diviſe ce poids total de la pièce par 6, qui eſt le poids d'un ſeul fil, & je trouve au quotient 267, qui indique le nombre des fils qui me ſont néceſſaires pour faire une auſſière de 8 pouces de groſſeur & de 120 braſſes de longueur; le nombre des fils étant connu, on pourra aiſément le diviſer en autant de parties qu'on veut faire de torons; on aura ſeulement ſoin pour les cordages qui ont beſoin de mèche, de prélever ſur ces fils la quantité qui ſera néceſſaire pour former cette mèche.

Cette méthode eſt ſujette à pluſieurs inconvéniens, un chanvre étant plus peſant qu'un autre, & les fils étant rarement d'une égale groſſeur, néanmoins nous n'avons pas cru la devoir omettre, parce qu'il y a des cas où elle pourroit être de quelqu'utilité.

Quelle longueur on doit donner aux fils quand on ourdit une corde, pour qu'elle ſoit commiſe de la longueur qu'on deſire.

Nous avons fait remarquer en parlant du bitord & du merlin,

que les fils ſe raccourciſſoient quand on les tordoit pour leur faire acquerir le degré d'élaſticité qui étoit néceſſaire pour les commettre, & qu'ils perdoient encore de leur longueur quand on les commettoit en bitord ou en merlin; ce raccourciſſement des fils a lieu pour toutes les cordes, ce qui fait voir qu'il eſt néceſſaire d'ourdir les fils à une plus grande longueur que la corde ne doit avoir.

Qui eſt-ce qui doit déterminer cette plus grande longueur qu'on doit donner aux fils ? c'eſt le degré de tortillement qu'on donne à la corde : il eſt clair que les fils d'une corde plus tortillée doivent être ourdis à une plus grande longueur que ceux qui doivent faire une corde moins tortillée, c'eſt pour cela qu'on meſure le degré de tortillement d'une corde par le raccourciſſement des fils qui la compoſent.

Il y a des cordiers qui tordent au point de faire raccourcir leur fil de cinq douzièmes; ſi ceux-là veulent avoir une corde de ſept braſſes, ils ourdiſſent leur fil à douze braſſes, & l'on dit que ces cordes ſont commiſes à cinq douzièmes.

D'autres cordiers, & c'eſt le plus grand nombre, font raccourcir leur fil d'un tiers; ceux-là ourdiſſent leur fil à douze braſſes pour en avoir huit de cordage, & on dit qu'ils commettent au tiers.

Enfin ſi d'autres ne faiſoient raccourcir leur fil que d'un quart, l'ayant ourdi à douze braſſes, ils auroient neuf braſſes de cordage, & on diroit que ces cordages ſeroient commis au quart, parce qu'on compte toûjours le raccourciſſement ſur la longueur des fils ourdis, & non ſur celle de la pièce commiſe. C'eſt une grande queſtion que de ſçavoir à quel point il eſt plus avantageux de commettre les cordages, ſi c'eſt aux cinq douzièmes, au tiers, au quart, au cinquième, &c. mais ce n'eſt point ici le lieu de la traiter; ainſi en attendant que nous rapportions toutes les expériences que nous avons faites à ce ſujet, nous ſuivrons l'uſage le plus ordinaire, qu'on peut preſque regarder comme général, qui eſt de commettre préciſément au tiers.

Suivant cette méthode le maître cordier diviſe par deux la longueur du cordage qu'il veut faire, & en ajoûtant cette moitié de longueur de ſon cordage, il ſçait à quelle longueur il doit ourdir ſes fils.

Par exemple, s'il veut commettre une pièce en auſſière de cent vingt braſſes, il diviſe cette longueur par deux, ce qui lui donne ſoixante; en ajoûtant ce nombre à cent vingt, il a cent quatre-vingts, qui eſt la longueur à laquelle il doit ourdir ſes fils, dans la ſuppoſition que, ſuivant l'uſage ordinaire, il veut commettre ſa corde au tiers; car s'il vouloit la commettre au quart, il diviſeroit ſa pièce par trois, ce qui lui donneroit quarante braſſes qui, étant ajoûtées à cent vingt, qui eſt la longueur de la pièce, feroient cent ſoixante braſſes pour la longueur qu'il devroit donner à ſes fils.

De la façon de tordre les Torons.

Nous ſuppoſons que les torons ſont d'une groſſeur & d'une longueur proportionnées à la groſſeur & à la longueur des cordages qu'on veut faire, qu'ils ſont dans un degré de tenſion pareil, qu'ils ſont aſſujétis par une de leurs extrémités aux manivelles du chantier *6*, & par l'autre aux manivelles du carré *7*; qu'ils ſont ſoûtenus dans leur longueur de diſtance en diſtance par des chevalets, & que le carré eſt chargé d'un poids convenable que nous ne fixerons point pour le préſent, mais dont nous parlerons amplement dans la ſuite. Tout étant ainſi diſpoſé, la pièce de cordage étant bien ourdie, il s'agit de faire acquerir aux torons le degré d'élaſticité qui eſt néceſſaire pour les commettre & en faire une bonne corde; c'eſt dans cette vûe qu'on tortille les torons, ou, pour parler le langage des cordiers, qu'on donne le tord aux torons.

Comme les torons ſe raccourciſſent à meſure qu'on les tord, on défait l'amarre *b* ou *8*, qui retenoit le carré, afin de lui donner la liberté d'avancer à proportion que les torons ſe raccourciſſent, & un nombre ſuffiſant d'ouvriers ſe mettent aux manivelles, tant du chantier que du carré.

Ceux du chantier tournent les manivelles de gauche à droite, ceux du carré de droite à gauche, les torons ſe tortillent, ils ſe raccourciſſent, le carré avance vers le chantier proportionnellement à ce raccourciſſement, & les ouvriers qui ſont aux manivelles du carré, ſuivent les mouvemens du carré. Enfin, quand les torons ſont aſſez tortillez, ce qu'on connoît par leur raccourciſſement, le maître cordier ordonne qu'on ceſſe de tourner les manivelles, & cette opération eſt finie, les torons ayant acquis l'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour être commis. Avant que d'aller plus loin, il faut répondre à quelques queſtions qui ſe préſentent.

Dans quelle vûe fait-on tourner les manivelles, tant du chantier que du carré?

Nous venons de le dire, c'eſt pour faire acquerir aux torons le degré d'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour les commettre, comme nous l'avons expliqué en parlant du bitord.

Or ſi les manivelles du chantier & celles du carré tournoient dans le même ſens & auſſi vîte les unes que les autres, les torons ne ſe tortilleroient point, parce que les manivelles du carré détruiroient ce que feroient les manivelles du chantier.

Il eſt vrai qu'en tournant ſeulement les manivelles du chantier les faiſceaux ſe tordroient, de même que les fils qu'on deſtine à faire du bitord ſe tortillent, quoique les molettes du rouet les tortillent ſeulement par un bout : deux choſes déterminent à faire tourner les manivelles du chantier & celles du carré.

Premièrement, parce que l'ouvrage en eſt accéléré, puiſque deux manivelles qui travaillent pour la même fin, avancent plus qu'une.

Secondement, le tortillement s'en diſtribue mieux dans toute la longueur des torons. Pour le concevoir, il faut faire attention que la ſeconde toiſe ne ſe tord que par l'action du reſſort de la première toiſe qui tient à la manivelle, & qui, avant que

de tordre cette ſeconde toiſe, doit être aſſez tortillée pour acquerir une force élaſtique capable de la tordre par ſon débandement. Il en eſt de même de la ſeconde relativement à la troiſième, &c. & comme les torons ont une grande longueur, il faudroit que la portion qui eſt près du chantier fût trop tortillée, avant qu'à une diſtance, quelquefois de 190 braſſes, la partie des torons qui eſt près du carré, eût acquis un tortillement ſuffiſant, ſans compter que les frottemens que les torons éprouvent ſur les chevalets qui les ſupportent, forment encore un obſtacle à la communication du tortillement dans toute la longueur de la corde. Veut-on ſçavoir à quoi ſe monteroit dans une pareille circonſtance la force de reſſort des torons auprès du chantier? il n'y a qu'à tordre un toron ſeulement avec la manivelle du chantier, juſqu'à ce que ce toron ait acquis aſſez de tortillement auprès du carré pour être commis, & examiner quel effort font les fils auprès du chantier pour ſe détordre, aſſurément c'eſt là l'effet de leur force élaſtique, & on la trouvera conſidérable; ſi l'on ſuivoit cette pratique, les torons ſeroient donc néceſſairement beaucoup plus tortillez d'un bout que de l'autre, ce qui ſeroit un défaut auquel on remédie en partie par le moyen des manivelles qui ſont au carré. Nous croyons de plus que quand les torons ſont gros, on feroit encore très-bien de diſtribuer dans la longueur du toron pluſieurs ouvriers qui avec des manuelles travailleroient à faire courrir le tortillement que procurent les manivelles, pour le rendre par-tout le plus égal qu'il eſt poſſible.

Pourquoi les fils étant tortillez de droite à gauche, on tortille les torons de gauche à droite en ſens contraire des fils.

Il paroîtroit plus convenable de tortiller les torons dans le même ſens que les fils l'ont été, ſur-tout après ce que nous avons dit en parlant du bitord & du merlin, qu'on tord & qu'on doit tordre avant de les commettre, dans le même ſens que les fils ont été filez; pourquoi donc les cordiers tortillent-ils leurs torons dans un ſens oppoſé au tortillement des fils? cette queſtion

queſtion mérite d'être éclaircie avec ſoin & avec exactitude.

Nous avons déjà expliqué pour quelle raiſon avant que de commettre le bitord, qui eſt compoſé de deux fils, & le merlin qui l'eſt de trois, on tortilloit les fils plus qu'ils ne l'étoient au ſortir des mains des fileurs, & nous avons dit que c'étoit pour augmenter leur élaſticité, qui eſt abſolument néceſſaire pour commettre les cordages.

Si dans ce cas on tordoit les fils dans un ſens oppoſé à celui qu'ils ont au ſortir des mains des fileurs, au lieu d'augmenter leur élaſticité on détruiroit celle qu'ils ont acquiſe ; il convient donc de tordre ces fils dans le ſens qu'ils l'ont déjà été par les fileurs, ce qu'il falloit prouver.

Mais, dira-t-on, cette raiſon ne doit-elle pas engager à tordre les torons qu'on deſtine à faire de gros cordages, dans le même ſens que les fils l'ont été, de droite à gauche ſi les fils l'ont été dans ce ſens?

Pour mieux concevoir ce qui ſe paſſe dans cette occaſion, faiſons tordre deux torons, l'un dans le ſens des fils, & l'autre dans un ſens oppoſé, nous ne nous écarterons pas en cela de la pratique des cordiers, car quelquefois ils tordent effectivement les torons dans le ſens des fils, pour faire certains cordages qu'on nomme de *main torſe*, ou en *garochoir*.

Quand on fait tordre un toron dans le ſens des fils, on aperçoit que les fils ſe roulent les uns ſur les autres, comme le font les fibrilles du chanvre quand on en fait du fil, mais outre cela les fils ſe tortillent un peu plus qu'ils ne l'étoient; examinons ce qui doit réſulter de ce tortillement particulier des fils & de leur tortillement général les uns ſur les autres.

Les fils, en ſe roulant les uns ſur les autres, acquièrent un certain degré de tenſion qui bande leurs fibres à reſſort, leſquelles par leur réaction tendent à ſe redreſſer & à reprendre leur premier état; ainſi la direction de leur mouvement quand elles ſe redreſſeront, ſera contraire à la direction du mouvement qui les aura tortillées. Nous avons déjà fait remarquer qu'on pouvoit imaginer au centre de chaque toron un fil qui ne feroit

que ſe tordre, ſi on tournoit les manivelles du chantier dans le même ſens que les fils ſont tortillez, & nous avons dit que tous les autres fils qui recouvrent celui qui eſt dans l'axe, l'enveloppent en décrivant autour de lui des hélices, qui ſont d'autant plus courtes que les fils ſont plus éloignez de ce premier fil qui eſt au centre ; ſuivant cette méchanique les fils tendroient par leur force élaſtique, à ſe redreſſer par un mouvement circulaire dont le centre eſt dans l'axe des torons; or c'eſt là le mouvement qui eſt abſolument néceſſaire pour commettre les torons & en faire une corde.

Si nous examinons à préſent ce que peut produire le tortillement particulier de chaque fil ſur lui-même, nous ſerons obligez de convenir que plus les fils ſont tortillez, plus ils acquièrent de force élaſtique, & plus ils tendent à ſe détordre; mais quelle eſt la direction de cette réaction? c'eſt par une ligne circulaire dont le centre du mouvement eſt dans l'axe de chaque fil & non pas dans l'axe des torons; chaque fil tendra donc à tourner ſur lui-même, ce qui produira un mouvement dont l'effet eſt preſqu'inutile pour le commettage de la corde, quoiqu'il fatigue beaucoup chaque fil en particulier.

Ces fils ſont à cet égard comme autant de reſſorts qui travaillent chacun en particulier, mais qui ne concourent point à produire de concert l'effet deſiré.

Je dois néanmoins faire remarquer que le tortillement que chaque fil acquiert dans le cas dont il s'agit, les roidit; or un toron compoſé de fils roides doit avoir plûtôt acquis la force élaſtique qui lui eſt néceſſaire pour être commis, qu'un fil qui eſt mol, parce que les fils roides tendront avec plus de force à détordre les torons, que ne le feront des fils mols.

D'où il ſuit que ſi l'on tord les torons dans le ſens des fils, on pourra ſe diſpenſer de les tordre autant que ſi on les tordoit dans un ſens oppoſé à celui des fils, ce qui pourroit faire croire qu'on gagneroit en force par la diminution du tortillement des torons, ce qu'on perdroit par le ſurcroît de tortillement qu'on donneroit aux fils.

Pour que cette conſéquence fût juſte, il faudroit que toute l'élaſticité que les fils acquièrent chacun en particulier, fût entièrement employée à procurer aux torons l'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour ſe commettre, & nous venons de prouver que cela n'eſt pas.

Examinons maintenant ce qui arrive lorſqu'on tortille les torons dans un ſens oppoſé au tortillement des fils.

A meſure qu'on tortille les torons on voit que les fils ſe détordent, néanmoins les torons acquièrent peu à peu l'élaſticité néceſſaire pour les commettre : il faut néceſſairement tordre plus les torons, quand on le fait en ſens contraire des fils, que quand on les tord dans le même ſens ; mais dans ce dernier cas la diminution du tortillement des torons ne compenſe point le tortillement particulier des fils, qui prennent des coques & qui deviennent dures & incapables de ſe prêter ſans dommage aux contours qu'on leur fait prendre, au lieu que quand on tord les torons dans un ſens oppoſé au tortillement des fils, les fils qui perdent une partie de leur tortillement, deviennent ſouples & plus capables de prendre toutes les formes néceſſaires.

Les cordages qu'on nomme de main torſe, & à Rochefort des garochoirs, ne diffèrent donc des auſſières ordinaires qu'en ce que les derniers ont leurs torons tortillez dans un ſens oppoſé au tortillement des fils, & que les mains torſes au contraire ont leurs torons tortillez dans le même ſens que les fils, en ſorte qu'on profite d'une partie de l'élaſticité des fils pour commettre la corde; c'eſt pour cela que les torons n'ont pas beſoin d'être tant tortillez pour acquérir l'élaſticité qui leur eſt néceſſaire pour être réduits en corde, auſſi ſe raccourciſſent-ils beaucoup moins, & par conſéquent la corde reſte plus longue, c'eſt un avantage pour l'économie des matières. Il reſte à ſçavoir s'il eſt auſſi favorable pour la force des cordes, pour cela il faut avoir recours à l'expérience ; mais auparavant il faut remarquer que quand on tord les torons dans le ſens des fils, ſi on ne charge prodigieuſement le carré tous les fils prennent d'intervalle en intervalle des coques ou des

commencemens de coques, & pour peu qu'on continue à donner du tortillement aux torons, on aperçoit visiblement que cela dérange la direction du chanvre dans les fils & produit des inégalités de tension pour chaque fil; d'ailleurs, puisque dans les mains torses le fil se tord plus qu'il ne l'étoit, & que dans les aussières le fil se détord un peu, on doit regarder les mains torses comme étant faites avec du fil extrêmement tortillé, & les aussières avec du fil beaucoup plus mol. Il a été prouvé dans le chapitre des fileurs que ce dernier cas est le plus avantageux, mais consultons l'expérience.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière à quatre torons composée de 24 fils qui, pour former une corde ordinaire, se sont raccourcis d'un tiers; dans l'épreuve de sa force elle a soûtenu 1400 livres, & a rompu étant chargée de 1410.

On a défait le plus long bout de cette corde & employé les fils à faire construire une corde de main torse, qui ne s'est raccourcie que d'un quart; néanmoins elle n'a pû soûtenir plus de 1190 livres sans se rompre, quoique les mêmes fils dont elle étoit composée, eussent déjà porté non seulement ce poids, mais 220 livres de plus quand ils étoient sous la forme d'une aussière ordinaire.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Pour plus grand éclaircissement nous fimes faire une corde de main torse, composée de 24 fils de même qualité que ceux que l'on avoit employez pour l'expérience précédente; elle ne put supporter plus de 1150 livres sans se rompre : le plus long bout fut détortillé, & avec le fil qu'on en retira, on fit une aussière commise à l'ordinaire, qui soûtint non seulement 1150 livres, qui avoient fait rompre la main torse, mais elle ne rompit qu'après avoir été chargée de 1230 livres; c'étoit néanmoins le même fil.

REMARQUE.

Par les expériences que nous venons de rapporter il paroît évident que le fil perd plus de ſa force quand il eſt travaillé de main torſe, que quand on ſuit la méthode ordinaire; néanmoins il nous reſtoit encore quelque choſe à deſirer ſur cet article, car il nous paroiſſoit que comme les fils des cordages de main torſe deviennent très-roides, on pourroit peut-être faire de bonnes cordes en ſuivant cette méthode, pourvû que l'on diminuât beaucoup le tortillement des torons avant que de commettre la corde; c'eſt ce qui nous a déterminez à faire l'expérience ſuivante, & quelques autres qu'on trouvera dans le chapitre des grelins & des archigrelins.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière à l'ordinaire à trois torons, compoſez chacun de 15 fils, ce qui fait en tout 45 fils.

Les fils ont été ourdis à 30 braſſes.

Pour tordre les torons on a donné, ſuivant l'uſage ordinaire, ſix braſſes.

Pour commettre la pièce, 2 braſſes & demie.

On a mis de tord ſur l'auſſière une demi-braſſe.

Ainſi le raccourciſſement total étoit de neuf braſſes.

Et nous avons eu une auſſière de 21 braſſes.

Etant commiſe aux trois dixièmes, elle avoit trois pouces de groſſeur, & nous la nommerons *C.*

Nous avons auſſi fait faire un garochoir ſimple, c'eſt-à-dire, une auſſière de main torſe commiſe à l'ordinaire; elle étoit, comme la précédente, à trois torons de 15 fils chacun, & le fil étoit pareil à celui que nous avions employé pour l'auſſière *C.*

On ourdit les fils à 30 braſſes.

En tordant les torons on les a raccourcis d'une braſſe.

En cablant la pièce on l'a raccourcie de 3 braſſes, 4 pieds 8 pouces.

On a mis de tord ſur la pièce ſeulement 4 pouces.

Ainſi le raccourciſſement total n'étoit que de 5 braſſes.

Et nous avions une auſſière de main torſe, de 25 braſſes, c'eſt-à-dire, qui étoit commiſe à un ſixième : les torons ne paroiſſoient pas bien commis enſemble, ils étoient ſi ouverts que ſûrement on ne voudroit pas ſe ſervir de pareils cordages pour la marine. Quoi qu'il en ſoit, cette auſſière de main torſe avoit trois pouces de groſſeur, & nous la nommerons *D*.

Voyons quels ont été le poids & la force de ces deux cordages.

Chaque bout de l'auſſière ordinaire *C*, peſoit, poids moyen, 7 livres 6 onces 2 gros 2 tiers.

Et ſa force moyenne a été de 4933 livres 1 tiers.

Chaque bout de l'auſſière de main torſe *D*, peſoit, poids moyen, 6 livres 8 onces.

Sa force moyenne a été de 6566 livres 2 tiers.

REMARQUE.

Il eſt clair que l'auſſière de main torſe *D*, qui étoit la plus légère, a été néanmoins conſidérablement plus forte que l'auſſière ordinaire *C*; mais on n'eſt parvenu à la rendre telle qu'en la commettant à un ſixième de raccourciſſement, au lieu que l'auſſière ordinaire *C* a été raccourcie preſque d'un tiers; & la ſupériorité de force de l'auſſière *D* ſe ſeroit évanouie, ſi on l'avoit comparée à une auſſière ordinaire, qui n'auroit été commiſe qu'à un ſixième comme elle.

Nous eſpérions qu'en profitant de la roideur que les fils acquièrent quand on les commet de main torſe, les torons ſe réuniroient aſſez exactement par un petit tortillement; mais, comme nous l'avons dit, les torons de l'auſſière *D* n'étoient preſque pas commis les uns avec les autres. Si pour les commettre plus exactement on augmente le tortillement, ces cordes deviennent extrêmement foibles, comme le prouvent les premières expériences, parce que les fils éprouvent

en particulier une tenſion qui leur donne une force élaſtique qui ne tend point à faire commettre les torons, comme nous l'avons expliqué plus haut : la grande tenſion des fils paroît ſenſiblement, puiſqu'on les voit ſe créper & prendre des coques, ce qui oblige de mettre une grande charge ſur le carré, & le peu d'élaſticité des torons ſe fait connoître par le peu d'effort qu'ils font pour ſe rouler les uns ſur les autres.

Ainſi il ne faut pas regarder les mains torſes comme des cordages capables de ſupporter de grands efforts; ſeulement comme ils ſont très-ſouples, ſur-tout quand ils ont été commis fort mols, on s'en peut ſervir pour lier ou ſerrer l'un ſur l'autre, deux ou pluſieurs corps; & en ce cas, on augmentera leur force en profitant de ce que nous propoſons pour rendre meilleures les auſſières ordinaires.

Les cordiers ont donc raiſon, lorſqu'ils font des cordes qui ſont deſtinées à ſouffrir des efforts conſidérables & des frottemens, de tordre les torons dans un ſens oppoſé au tortillement des fils; c'eſt ce qu'on peut conclurre des réflexions & des expériences précédentes.

Les torons doivent être tortillez également, & comment on s'y prend pour cela.

Nous avons prouvé en parlant du bitord & du merlin, qu'il falloit que les fils qui compoſent ces menus cordages, fuſſent d'égale groſſeur & dans un égal degré de tenſion & de tortillement; il en eſt de même des torons, & nous avons dit toutes les précautions que les cordiers prennent pour qu'ils ſoient également gros & également tendus, il faut de plus qu'ils ne ſoient pas plus tortillez les uns que les autres; pour cela, les maîtres cordiers recommandent aux ouvriers qui ſont ſur les manivelles, de virer tous enſemble, afin que tous faſſent un nombre égal de révolutions.

Néanmoins, ſoit par la négligence des ouvriers, ſoit par d'autres raiſons, il arrive quelquefois qu'il y a un toron qui eſt moins tors que les autres, le maître cordier s'en aperçoit

bien-tôt, ou parce que le carré eſt tiré de côté, ou parce qu'il y a un toron qui baiſſe plus que les autres; alors il ordonne aux manivelles qui répondent aux torons trop tendus, de ceſſer de virer, afin de laiſſer l'autre manivelle regagner ce qu'elle a perdu, & quand le toron précédemment trop lâche eſt bien de niveau avec les autres, il ordonne à toutes les manivelles de virer.

Comme cette manœuvre ſe répète aſſez fréquemment, pour éviter la confuſion le maître cordier convient avec tous ſes ouvriers, des noms que chaque toron doit avoir, ce qui fait qu'ils entendent les ordres que le maître cordier donne.

Enfin quand les torons ont le degré convenable de tortillement, le maître cordier avant de mettre le toupin, ne doit jamais manquer de vérifier ſi ces torons ſont bien de niveau, & ſi le carré n'eſt point de biais.

Que le raccourciſſement des fils doit être réparti entre l'opération de tordre les torons & celle de les commettre.

Nous avons expliqué ce que c'étoit que de commettre un cordage au tiers, au quart, &c. & nous avons dit qu'en attendant que nous euſſions examiné quel étoit le plus avantageux de commettre à tel ou tel point, nous ſuppoſerions qu'on commet les cordages au tiers, parce que c'eſt la pratique la plus ordinaire des maîtres cordiers; lorſqu'on commet une auſſière, il faut que ce tiers de raccourciſſement ſoit réparti entre les deux opérations, ſçavoir, de tordre les torons & de commettre la corde.

Il y a quelques cordiers qui diviſent en deux ce raccourciſſement, & en emploient la moitié pour le raccourciſſement des torons, & l'autre pour le commettage, par exemple, s'ils veulent faire une piéce de 120 braſſes, ils l'ourdiſſent à 180; il y a donc 60 braſſes de raccourciſſement, ils en emploient 30 pour le tortillement des torons, & les 30 autres pour commettre la pièce.

Mais

Mais il y en a d'autres qui emploient plus de la moitié pour le raccourciſſement des torons, quarante braſſes, par exemple, & ils ne réſervent que vingt braſſes pour commettre la pièce.

Chacune de ces pratiques a ſes partiſans, & peut-être ſes avantages & ſes inconvéniens; mais comme on ne peut pas juger aſſez parfaitement de l'utilité des recherches que nous avons faites à ce ſujet, qu'on n'ait acquis une connoiſſance plus exacte de l'art en queſtion, nous allons parler de la façon de commettre, & nous remettons à la fin de ce chapitre à examiner ce qui regarde la répartition du tortillement entre les deux opérations de tordre les torons & de les commettre.

Comment on commet une auſſière à trois torons.

Le maître cordier fait ôter la clavette de la manivelle qui eſt au milieu du carré, il en détache le toron qui y correſpond, & le fait tenir bien ſolidement par pluſieurs ouvriers, afin qu'il ne ſe détorde pas; ſur le champ on ôte la manivelle, & dans le trou du carré où étoit cette manivelle, on en place une plus grande & plus forte, à laquelle on attache non ſeulement le toron du milieu, mais encore les deux autres, de telle ſorte que les trois torons ſe trouvent réunis à cette ſeule manivelle *e*, qui tient lieu de l'émérillon dont nous avons parlé dans l'article du bitord.

Comme il faut beaucoup de force élaſtique pour ployer, ou plûtôt rouler les uns ſur les autres des torons qui ont une certaine groſſeur, il faudroit tordre extrêmement les torons, pour qu'ils puſſent ſe commettre d'eux-mêmes, s'ils étoient ſimplement attachez à un émérillon: c'eſt pour cela qu'au lieu d'un émérillon on emploie une grande manivelle qu'un ou deux hommes font tourner, pour concourir avec l'effort que les torons font pour ſe commettre; ainſi par le moyen des manivelles il ſuffit que les torons aient aſſez de force élaſtique pour ne ſe point ſéparer quand ils auront été une fois commis, au lieu qu'il en faudroit une énorme, pour obliger

des torons un peu gros à ſe rouler d'eux-mêmes les uns ſur les autres par le ſeul ſecours de l'émérillon.

Veut-on ſçavoir à peu près à quoi ſe monteroit cette force? on n'a qu'à remarquer qu'indépendamment de l'effort que les torons élaſtiques font pour ſe commettre, il faut qu'un, deux, trois, & quelquefois quatre hommes, travaillent de toute leur force ſur la manivelle, pour aider aux torons élaſtiques à produire leur effet.

Ce n'eſt cependant pas tout, on eſt encore obligé quand les cordes ſont groſſes, d'en diſtribuer 20 ou 30 *Y Z*, qui avec des manuelles ſecourent ceux qui ſont à la grande manivelle, comme nous l'expliquerons dans un moment; mais on voit dès-à-préſent que quand il s'agit de groſſes cordes, on romproit plûtôt les torons que de leur procurer aſſez d'élaſticité pour ſe rouler & ſe commettre d'eux-mêmes les uns ſur les autres.

Les torons étant diſpoſez comme nous venons de le dire, on les frotte avec un peu de ſuif, ou, encore mieux, de ſavon, pour que le toupin coule mieux; enſuite on place le toupin qui doit être proportionné à la groſſeur des cordes qu'on commet, & qui doit avoir trois rainures quand l'auſſière qu'on commet, eſt à trois torons, on place, dis-je, le toupin dans l'angle de réunion des trois torons.

Si les cordages ſont menus, comme des caranteniers, on ne ſe ſert point de chariot, deux hommes prennent le barreau de bois *R*, qui traverſe le toupin, & le conduiſent ſans avoir beſoin d'autre ſecours.

Mais quand la corde eſt groſſe, on ſe ſert du chariot de la façon que nous allons l'expliquer.

On place le chariot le plus près que l'on peut du carré, & les ouvriers qui ſont ſur la grande manivelle, tournent quelques tours, la corde commence à ſe commettre, & le toupin s'éloigne du carré; on le conduit à bras juſqu'à ce qu'il ſoit arrivé à la tête du chariot, où on l'attache très-fortement au moyen de la traverſe de bois *R*; alors toutes les manivelles tournent, tant

la grande du carré que les trois du chantier.

Le maître cordier examine ſi ſa corde ſe commet bien, & il remédie aux défauts qu'il aperçoit, qui dépendent ordinairement ou de ce que le toupin eſt mal placé, ou de ce qu'il y a des torons qui ſont plus lâches les uns que les autres; on remédie à ce dernier défaut, en faiſant virer les manivelles qui répondent aux torons qui ſont trop lâches, & en faiſant arrêter celles qui répondent aux torons qui ſont trop tendus.

Enfin quand il voit que ſa corde ſe commet bien régulièrement, il met la retraite du chariot; elle eſt formée par deux longues livardes ou cordes d'étoupe *T*, qui ſont bien attachées à la traverſe du toupin, & qu'on entortille plus ou moins autour de la pièce qui ſe commet, ſuivant qu'on veut que le chariot aille plus ou moins vîte.

Quand tout eſt ainſi bien diſpoſé, le chariot avance, la corde ſe commet, les torons ſe raccourciſſent, & le carré ſe rapproche de l'attelier.

Lorſque les pièces de cordage ſont fort longues, & elles le ſont preſque toûjours pour la marine, la grande manivelle du carré ne pourroit pas communiquer ſon effet d'un bout à l'autre de la pièce; c'eſt pourquoi un nombre d'hommes *Y Z*, plus ou moins conſidérable, ſuivant la groſſeur du cordage, ſe diſtribue derrière le toupin, & à l'aide des manuelles, ils travaillent de concert avec ceux de la manivelle du carré à commettre la corde, ou, comme diſent les cordiers, à faire courir le tord que donne la manivelle du carré.

Nous avons déjà dit en parlant du bitord & du merlin, qu'à meſure que le toupin fait du chemin & que la corde ſe commet, les torons perdent de leur tortillement, & ils le perdroient entièrement ſi l'on n'avoit pas l'attention de leur en fournir de nouveau; c'eſt pour cela que le maître cordier ordonne aux ouvriers qui ſont aux manivelles du chantier, de continuer à les tourner plus ou moins vîte, ſuivant qu'il le juge néceſſaire.

Pour que la vîteſſe des manivelles ſoit bien réglée, il faut qu'elle répare tout le tord que perdent les torons, & que ces

torons reſtent dans un degré égal de tortillement ; les cordiers en jugent aſſez bien par habitude.

Mais il y a un moyen bien ſimple pour reconnoître ſi les torons perdent ou acquièrent du tortillement : il ne faut que faire avec un morceau de craie, une marque ſur un des torons vis-à-vis un des chevalets qui ſont compris entre le toupin & le chantier ; ſi cette marque reſte toûjours ſur le chevalet, c'eſt ſigne que les manivelles du chantier tournent aſſez vîte ; ſi la marque de craie ſort de deſſus le chevalet & s'approche du chantier à commettre, c'eſt ſigne que les manivelles tournent trop vîte ; ſi au contraire la marque s'éloigne de ce chantier, c'eſt ſigne que les manivelles tournent trop lentement, & que les torons perdent de leur tortillement.

La raiſon de cette épreuve eſt ſenſible ; ſi les manivelles tournent trop vîte, elles augmentent le tortillement des torons, les torons qui ſont plus tortillez ſe raccourciſſent, & la marque de craie s'approche du chantier ; ſi les manivelles tournent trop lentement, les torons qui perdent de leur tortillement, s'allongent, & la marque de craie s'éloigne du chantier, mais elle reſte à ſa même place ſi l'on entretient les torons dans un même degré de tortillement, qui eſt le point où l'on tend ; c'eſt un moyen bien ſimple & bien commode de reconnoître ſi les torons conſervent leur degré de tortillement, circonſtance qui influe beaucoup ſur la perfection d'une pièce de cordage, puiſque ſi l'on augmentoit le tortillement des torons, la corde ſeroit plus tortillée du côté du chantier à commettre que de l'autre bout, le contraire arriveroit ſi on négligeoit d'entretenir le tortillement des torons ; & comme nous prouverons dans la ſuite qu'il convient de faire en ſorte que les cordes aient le plus préciſément qu'on le peut, un certain degré de tortillement, on conçoit par avance qu'il eſt eſſentiel que ce degré ſoit le même dans toute la longueur de la corde.

On peut encore reconnoître ſi la corde ſe commet bien, en examinant ſi le toupin avance uniformément, car ſi les manivelles du chantier tournent trop vîte relativement à la

manivelle du carré, les torons ſont plus tortillez qu'ils ne devroient être; ils deviennent donc plus roides & plus difficiles à commettre, ce qui retarde la marche du toupin : ſi au contraire on laiſſe perdre le tortillement des torons, ils deviennent plus flexibles, ils cèdent plus volontiers à l'effort que fait la manivelle du carré avec les manuelles pour commettre le cordage, & pour lors le toupin en avance plus vîte.

Les cordiers ſçavent bien profiter de ces moyens pour donner à leur corde préciſément la longueur qu'ils ſe ſont propoſée, comme nous allons l'expliquer; mais comme ils tirent vanité de cette juſteſſe, il ne leur arrive que trop ſouvent de lui ſacrifier la bonté de leur ouvrage.

Induſtrie des cordiers pour faire leur pièce de cordage préciſément d'une certaine longueur, mais qui eſt très-contraire à la bonté des cordages.

Nous avons dit qu'on ourdiſſoit une pièce qu'on vouloit qui eût 120 braſſes, à 180, pour que les torons puſſent ſe raccourcir de 60 braſſes tant en les tordant qu'en les commettant; nous avons dit outre cela, que le raccourciſſement des torons, quand on les tord, ſe montoit à 40 braſſes, il reſte donc 20 braſſes de raccourciſſement pour l'opération du commettage: les cordiers ſe font un point d'honneur de donner préciſément ce raccourciſſement, & que leur pièce de cordage ait juſte la longueur qu'ils ſe ſont propoſée, ils le font ordinairement; mais la difficulté eſt de répartir bien également ce tortillement dans toute la longueur de la pièce, c'eſt ce qu'il n'eſt pas aiſé de faire & à quoi ils réuſſiſſent très-rarement.

Il faudroit pour cela lorſqu'on commet une auſſière au tiers, que la vîteſſe du toupin fût à celle du carré préciſément comme 140 eſt à 20 ou comme 7 eſt à 1, ſi l'on emploie quarante braſſes pour le raccourciſſement des torons, ou comme 150 eſt à 30 ou 5 à 1, ſi l'on emploie trente braſſes pour le raccourciſſement des torons, ou comme 160 eſt à 40 ou 4 à 1,

ſi l'on n'emploie que vingt braſſes pour le raccourciſſement des torons.

Si nous choiſiſſons la première hypothèſe, il faudroit donc que la vîteſſe du toupin fût ſept fois plus grande que celle du carré, ou que le toupin fiſt ſept braſſes pendant que le carré en feroit une : on conçoit bien que cette proportion eſt bien difficile à attraper; c'eſt pourquoi lorſque les cordiers s'aperçoivent qu'il leur reſte beaucoup de corde à commettre & que le carré approche des 120 braſſes qu'ils doivent donner à leur pièce, ils font tourner très-vîte la manivelle du carré & fort lentement celles du chantier, avec cette précaution le carré n'avance preſque plus & le toupin va fort vîte; au contraire s'ils voyoient que leur corde fût preſque toute commiſe & que le carré fût encore éloigné des 120 braſſes, ils feroient tourner très-vîte les manivelles du chantier & lentement celle du carré; alors les torons prennent beaucoup de tord, le carré avance peu pendant que la corde ſe commet & que le chariot avance plus vîte, par ce moyen le carré arrive aux 120 braſſes aſſez préciſément dans le même tems que le toupin touche à l'attelier, & le cordier s'applaudit, quoiqu'il ait fait une corde très-défectueuſe, puiſqu'elle eſt beaucoup plus tortillée d'un bout que de l'autre. Pour moi je préférerois de laiſſer la pièce de cordage un tant ſoit peu plus longue & un peu moins torſe, plûtôt que de fatiguer ainſi les torons par un tortillement forcé.

Enfin le toupin arrive peu à peu tout près de l'attelier, il touche aux palombes, alors la corde eſt commiſe, & les ouvriers qui ſont aux manivelles du chantier, ceſſent de virer.

Il y a un moyen bien ſimple de régler aſſez préciſément les marches proportionnelles du carré & du toupin, car il n'y a qu'à attacher au chariot un fil de carret noir qui s'étendroit juſque ſous le chantier où un petit garçon le tiendroit, ce fil ſerviroit à exprimer la vîteſſe de la marche du toupin.

On attacheroit au carré une mouſle à trois rouets, & au chantier auſſi une mouſle à pareil nombre de rouets, on paſſeroit un fil blanc dans ces ſix rouets, un bout de ce fil ſeroit

attaché à la mouffle du carré, & le petit garçon tiendroit l'autre qu'il joindroit avec le fil noir, ce fil blanc exprimeroit la vîteſſe du carré.

Il eſt évident que ſi la marche du chariot étoit ſept fois plus rapide que celle du carré, les deux fils que le petit garçon tireroit à lui, ſeroient également tendus; s'il s'apercevoit que le fil blanc devînt plus lâche que le noir, ce ſeroit ſigne que le carré iroit trop vîte, & on y remédieroit ſur le champ en faiſant tourner moins vîte les manivelles du chantier, ou plus vîte celle du carré, ou en lâchant un peu la livarde du chariot; ſi au contraire le fil noir molliſſoit, on pourroit en conclurre que le chariot iroit trop vîte, & il ſeroit aiſé d'y remédier en faiſant tourner plus vîte les manivelles du chantier ou plus lentement celle du carré, ou en ſerrant un peu la livarde ou retraite du chariot.

Cette petite manœuvre que nous avons employée pour quelques-unes de nos expériences, ne ſeroit pas fort embarraſſante, & néanmoins elle produiroit de grands avantages, car preſque toutes les cordes ſont commiſes dans une partie de leur longueur beaucoup plus ſerré que le tiers, à d'autres endroits elles ne le ſont pas au quart, & il y a bien des cordages où on auroit peine à trouver deux braſſes qui fuſſent commiſes préciſément au même point; c'eſt néanmoins cette inégalité de tortillement dans les différentes parties d'une même corde qui fait que différens bouts qu'on éprouve, ſont de force très-inégale; & comme nous n'avons imaginé le moyen que nous venons de rapporter, qu'un peu tard, nous avons eu dans l'exécution de nos expériences beaucoup de peine à remédier à cet inconvénient.

Dans l'hypothèſe préſente nous avons ſuppoſé qu'on ſe propoſoit de commettre une corde au tiers, & qu'ainſi la marche du chariot devoit être à celle du carré comme 7 eſt à 1; il eſt clair qu'il faudroit varier le nombre des rouets des mouffles ſi on ſe propoſoit que la marche du chariot fût à celle du carré comme 5 eſt à 1, ou comme 4 eſt à 1, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi au lieu de commettre une corde au tiers, en

ſe propoſoit de la commettre au quart ou au cinquième ; mais dans tous ces cas le problème eſt aiſé à réſoudre, puiſqu'il conſiſte à faire en ſorte que le fil noir du chariot ſoit au nombre des fils blancs qui paſſent ſur les rouets, comme la vîteſſe du chariot doit être à celle du carré.

On s'aperçoit bien que nous avons recommandé de mettre un fil noir au chariot & un fil blanc au carré, pour qu'on pût reconnoître plus aiſément à qui appartient le fil qui molliroit.

Autre mauvaiſe pratique de pluſieurs cordiers.

Quand le carré n'eſt pas rendu aux 120 braſſes, qui eſt la longueur que je ſuppoſe que l'on veut donner à la pièce de cordage, quoique le toupin touche aux palombes, il y a des cordiers qui continuent de faire virer la manivelle du carré, pendant que les manuelles du chantier reſtent immobiles, ils tordent ainſi la pièce de cordage qui ſe raccourcit, & ne comptent leurs pièces bien commiſes que quand le carré eſt rendu aux 120 braſſes qu'ils veulent donner à leur pièce, ils prétendent donner par là plus de grace à leur cordage, & faire qu'il ſe roue plus aiſément. Nous examinerons dans un moment ſi les cordiers ſont bien fondez à le penſer.

On détache la pièce du chantier & du carré, & on la laiſſe ſe raſſeoir.

Quand le maître cordier voit que ſa pièce eſt préciſément de la longueur qu'il s'eſt propoſé de la faire, quand il penſe qu'elle eſt ſuffiſamment tortillée, qu'elle a toute ſa perfection, & qu'elle eſt en état d'être livrée au magaſin des cordages, il fait arrêter la manivelle du carré, il fait lier avec un fil de carret gaudronné, & le plus ſerré qu'il le peut, les trois torons les uns avec les autres, tant auprès du toupin qu'auprès de la manivelle du carré, afin que les torons ne ſe ſéparent pas les uns des autres ; on détache enſuite la pièce, tant de la grande manivelle du carré que des palombes, & on la porte ſur des chevalets qui ſont rangez à deſſein le long du mur de la corderie, ou

ſur

ſur des piquets qui y ont été ſcellez pour cet uſage.

On travaille une autre pièce de cordage, & pendant ce tems-là celle qui vient d'être commiſe ſe raſſeoit, comme diſent les ouvriers, c'eſt-à-dire que les fils prennent le pli qu'on leur a donné en les commettant, & à la fin de la journée on roue toutes les pièces qui ont été commiſes; nous allons expliquer cette petite manœuvre.

Comment on roue les pièces de cordage.

Il faut de néceſſité plier les cordages pour les conſerver dans les magaſins; ceux qui ſont fort gros, comme les cables, ſe portent tout entiers par le moyen de chevalets à rouleau *1*, ou ſur l'épaule *2*, on les place en rond dans le magaſin ſur des chantiers *3*; à l'égard des cordages de moindre groſſeur, on les roue dans la corderie, c'eſt-à-dire qu'on en fait un paquet qui reſſemble à une roue, ou plûtôt à une meule; il faut expliquer comment on s'y prend pour cela.

Le maître cordier commence par lier enſemble deux bouts de corde d'étoupe d'une longueur & d'une groſſeur proportionnées à la groſſeur du cordage qu'on veut rouer, mais cette corde doit être très-peu tortillée pour qu'elle ſoit fort ſouple; ces deux cordes ainſi réunies s'appellent une liaſſe.

On poſe cette liaſſe à terre de façon que les quatre bouts faſſent une croix *4*, enſuite mettant le pied ſur l'extrémité de la corde qu'on veut rouer, on en forme un cercle plus ou moins grand, ſuivant la flexibilité & la groſſeur de la corde, & on a ſoin que le nœud de la liaſſe ſe trouve au centre de ce cercle de corde *5*.

Quand la première révolution eſt achevée, on lie avec un fil de carret le bout de la corde avec la portion de la corde qui lui répond, & cette première révolution étant bien aſſujétie, on l'enveloppe par d'autres qu'on ſerre bien les unes contre les autres, en hâlant ſeulement deſſus ſi la corde eſt menue & n'eſt point trop roide, ou à coups de maillet ſi elle ne veut pas obéir aux ſimples efforts des bras; on continue à ajoûter

des révolutions juſqu'à ce qu'on ait formé une eſpèce de bourlet en ſpirale, qui ait un pied, un pied & demi, deux pieds ou plus de largeur, ſuivant que la corde eſt plus ou moins groſſe ou longue.

Ce premier rang de ſpirale fait, on le recouvre d'un autre tout ſemblable, excepté qu'on commence par la plus grande révolution & qu'on finit par la plus petite; au troiſième rang on commence par la plus petite & on finit par la plus grande, au quatrième on commence par la grande & on finit par la petite, ce que l'on continue alternativement juſqu'à ce que le cordage ſoit tout roué; alors on prend les bouts de la liaſſe qui ſont à la circonférence de la meule de cordage, on les paſſe dans la croix que forme la liaſſe au milieu de la meule, & halant ſur les quatre bouts à la fois, on ſerre bien toutes les révolutions les unes contre les autres; quand on a arrêté les bouts de la liaſſe & que la meule eſt bien aſſujétie, on la peut porter ſur l'épaule, ou paſſer dans le milieu un levier *10*, pour la porter à deux; on peut auſſi la rouler *11*, ſi la groſſeur & le poids de la pièce le demandent, car on n'a point à craindre que la meule ſe défaſſe.

Le bitord, le luſin & le merlin ſont trop flexibles pour être rouez, on a coûtume de les devider ſur une eſpèce de moulinet en forme d'écheveau *12*, qu'on arrête avec une commande, ou, comme diſent les tiſſerands, avec une centaine.

Tous les ſoirs on porte les pièces qui ont été fabriquées, dans le magaſin des cordages, où l'écrivain du Roi qui en a le détail, les paſſe en recette après les avoir fait peſer, & cette recette doit cadrer avec la conſommation qui a été faite au magaſin des tourets, parce que dans cette opération il n'y a point de déchet.

Comment le tortillement qu'on donne au cordage qui eſt commis, fait qu'on le roue plus aiſément.

Nous avons dit un peu plus haut que le tord qu'on fait prendre aux pièces de cordage lorſque le toupin eſt rendu

auprès de l'attelier après qu'elles ſont commiſes, faiſoit qu'elles ſe rouoient plus aiſément.

Ce tortillement qui ne réſulte point de la force élaſtique des torons, & qui eſt uniquement produit par la grande manivelle du carré, donne à toute la pièce un degré de force élaſtique qui fait que, ſi on la plioit en deux, elle ſe rouleroit, ou, ce qui eſt la même choſe, les deux portions de cette corde pliée ſe commettroient un peu; or cette force élaſtique qui donne aux cordes cette diſpoſition à ſe rouler, fait auſſi qu'elles ſe rouent plus aiſément: ceux qui prendront la peine de rouer une pièce de cordage qui a reçu le tortillement dont nous venons de parler, en concevront aiſément la raiſon, c'eſt pourquoi nous ne nous y arrêterons pas davantage, il nous ſuffira de faire remarquer que ce petit avantage doit être négligé à cauſe des inconvéniens dont nous allons parler.

Il convient de faire remarquer que ſur les vaiſſeaux on roue différemment les cordages, car on commence toûjours par la plus petite révolution, ſoit au premier, ſoit au ſecond, ſoit au troiſième rang, juſqu'au bout de la corde; cette pratique eſt préférée à bord des vaiſſeaux, parce que les cordages prennent moins de coques, & on l'appelle rouer à la hollandoiſe.

Avantages & inconvéniens de tordre les pièces de cordage après qu'elles ſont commiſes.

Nous avons prouvé en parlant du bitord, que le tortillement qui étoit produit par l'élaſticité des torons, ne pouvoit pas ſe perdre, mais que celui qui ne réſultoit pas de cette élaſticité, étoit ſemblable au tortillement d'un fil de carret, qui ſe détruit preſqu'entièrement ſi-tôt qu'on abandonne ce fil à lui-même; aſſurément le tortillement que les cordiers donnent à leurs pièces de cordage, quand elles ſont commiſes, eſt dans ce cas: il eſt donc certain que ce tortillement ſe perdra tôt ou tard par le ſervice, d'où on peut déjà conclurre qu'il eſt inutile.

Ce tortillement ne laiſſe pas de ſubſiſter quelque tems dans les pièces à qui on l'a donné, ce qui produit une grande

diſpoſition à prendre des coques ; c'eſt un défaut conſidérable pour les manœuvres qui doivent courir dans les poulies.

Si le tortillement dont nous parlons, ſubſiſtoit dans certaines manœuvres qui ſont arrêtées par les deux bouts, comme les haubans, il rendroit les hélices plus courtes, ce que nous prouverons être toûjours déſavantageux.

Enfin, par ce tortillement on fait ſouffrir aux fils un effort conſidérable qu'on pourroit leur épargner ; tout cela prouve qu'il faudroit ſupprimer ce tortillement.

Mais on peut remarquer, 1° que ſouvent le tortillement ſe perd par le ſervice, & conſéquemment que la dureté qu'il peut communiquer à la corde, s'évanouit lorſque les hélices s'alongent, & l'inconvénient ceſſe.

2° Que la corde détortillée comme on vient de le dire, en devient plus longue, ce qui contribue à la rendre plus forte, puiſqu'alors elle ſe trouve moins commiſe ; il eſt vrai que les maîtres cordiers pourroient lui procurer cet avantage ſur le chantier, mais comme leur préjugé s'y oppoſe, nous pourrions, en conſervant cette pratique, les rapprocher de nos principes ſans qu'ils s'en aperçuſſent.

3° Comme il n'eſt preſque pas poſſible que le toupin coule & s'avance uniformément le long des torons, on égaliſe à peu de choſe près toutes les hélices qui ſe trouvent le long de la corde, par le tortillement qu'on donne en dernier lieu, puiſqu'il eſt clair que ce ſeront les parties de la corde les plus molles ou les moins tortillées, qui recevront plus de ce dernier tortillement.

4° Il arrive ſouvent que la force élaſtique occaſionnée par le tortillement des torons, n'eſt pas entièrement conſommée par le commettage. En donnant à la pièce le tortillement dont il s'agit, on répare cette inégalité qui eſt toûjours un défaut pour le cordage ; cela arrive aſſez ſouvent dans les cordes où l'on prend les deux tiers du raccourciſſement de la corde pour tordre les torons, mais cela eſt encore plus viſible dans les cordages de main torſe, car quand on ne leur donne pas le

tortillement dont il s'agit, après qu'elles ont été commiſes, on les voit (quand elles ſont abandonnées à elles-mêmes) ſe travailler & ſe replier comme des ſerpens, & cela dans le ſens du commettage, comme ſi elles vouloient ſe tordre davantage, à quoi elles ne peuvent parvenir, ſoit par leur propre poids, ſoit par la ſituation où elles ſe trouvent.

On peut conclurre de tout ce qui vient d'être dit, qu'il eſt bon de donner aux pièces, lorſqu'elles ſeront commiſes, un tortillement capable de les raccourcir d'une braſſe ou deux, pourvû qu'on ait ſoin de le leur faire perdre avant que de les rouer : nous avons cherché à juſtifier cette conſéquence par l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire quatre auſſières, & nous avons donné à deux ſeulement, après qu'elles ont été commiſes, une demi-braſſe de ce tortillement, & enſuite nous leur avons fait perdre tout le tortillement ſuperflu; nous nommerons ces deux pièces *B*.

Les deux autres que nous nommerons *A*, n'ont point eu le tortillement dont nous venons de parler; de ſorte que toutes ces pièces ayant été ourdies à trente braſſes, les deux pièces *A* étant commiſes, avoient vingt-une braſſes & demie, au lieu que les deux pièces *B* n'avoient que vingt-une braſſes; leur force a été éprouvée, mais quoique ces quatre pièces fuſſent très-ſemblables les unes aux autres, à la différence près du tortillement, les pièces *B* ont eu un peu de ſupériorité de force ſur les pièces *A*, ce qui ne peut venir que de ce que dans les pièces *A* toute l'élaſticité des torons n'avoit pas été conſommée par le commettage; néanmoins, nous le répétons, il eſt important, ſurtout pour les manœuvres courantes, de leur faire perdre avant que de les paſſer dans les poulies, tout le tortillement qui ne réſultera pas de l'élaſticité des torons, pour éviter que les cordages prennent des coques.

Qu'il faut que la manivelle du carré tourne proportionnellement à l'élaſticité que les torons acquièrent par le tortillement.

Nous avons dit qu'on n'employoit la manivelle du carré que pour tenir lieu de l'émérillon, qui ſuffit quand on commet du bitord ou du merlin, & que cette grande manivelle devoit agir de concert avec l'élaſticité des torons, pour les faire rouler les uns ſur les autres, en un mot, pour les commettre.

Mais ſi la manivelle du carré tourne trop lentement, eu égard à la force élaſtique que les torons ont acquiſe, quand la corde ſera abandonnée à elle-même, elle tendra à ſe tordre, & elle fera des plis ſemblables à ceux d'une couleuvre, ce qui eſt un défaut; ſi au contraire la manivelle du carré tourne plus vîte qu'il ne convient, elle donnera aux cordages plus de tortillement que l'élaſticité des torons ne l'exige, & il en réſultera le même effet que ſi l'on avoit tortillé la pièce après qu'elle a été commiſe, c'eſt-à-dire que le cordage aura une certaine quantité de tortillement, qui n'étant point l'effet de l'élaſticité des fils, ne pourra ſubſiſter, & ne ſervira qu'à fatiguer les fils & à rendre les cordages moins flexibles; ce ne ſont cependant pas là les ſeuls inconvéniens qui réſultent de cette mauvaiſe pratique, nous en allons faire apercevoir d'autres.

Pour mieux reconnoître la défectuoſité des pratiques que nous venons de blâmer, examinons ce qui doit arriver à une manœuvre courante, à une grande écoute, par exemple, à un gros cable, &c. en un mot, à un cordage qui ſoit retenu fermement par un de ſes bouts, & qui ſoit libre par l'autre, & pour le voir ſenſiblement, imaginons un carantenier qui ſoit attaché par un de ſes bouts à un émérillon, & qui réponde par l'autre à un cabeſtan: ſi ce cabeſtan vient à faire force ſur le carantenier, de quelque façon qu'il ſoit commis, auſſi-tôt le crochet de l'émérillon tournera, mais avec cette différence, que ſi le carantenier a été commis un peu mol, & s'il n'a été tortillé que proportionnellement à l'élaſticité de ſes torons, le crochet de l'émérillon tournera fort peu, au lieu qu'il tournera

beaucoup plus, ſi le carantenier a été commis fort ſerré, & s'il a été plus tortillé que ne l'exigeoit l'élaſticité des torons; c'eſt une choſe évidente par elle-même & que l'expérience prouve.

Cette petite expérience, toute ſimple qu'elle eſt, fait apercevoir ſenſiblement que les cables des ancres très-tors, qui l'ont été plus que ne l'exigeoit l'élaſticité des torons, font un grand effort ſur les ancres pour les faire tourner, ſur-tout quand à l'occaſion du vent & de la lame les vaiſſeaux forceront beaucoup ſur leur ancre; or comme le tranchant de la patte des ancres peut aiſément couper le ſable, la vaſe, la glaiſe & les fonds de la meilleure tenue, il s'enſuit que pour cette ſeule raiſon les ancres pourront déraper & expoſer les vaiſſeaux aux plus grands dangers.

Si les Officiers qui ſe ſont trouvez dans ces circonſtances, veulent y prêter attention, aſſurément ils conviendront que l'accident dont nous venons de parler, arrive aſſez fréquemment, ſur-tout quand les cables ſont neufs.

On dira peut-être que les manœuvres dormantes, les haubans, par exemple, qui ſont retenus par les deux bouts, ne pouvant abſolument pas ſe détortiller, ne courent aucun riſque d'être plus tortillez que ne l'exige l'élaſticité des torons.

Il n'eſt pas encore tems de prouver que ces manœuvres ſont extrêmement affoiblies par cette pratique, ſi l'on n'a pas eu le ſoin de faire perdre tout le tortillement qui n'eſt pas l'effet de l'élaſticité des torons; mais nous pouvons aſſurer par avance, que cette vérité ſera démontrée très-clairement dans la ſuite de ce chapitre.

Tout le tortillement que la manivelle du carré fait prendre à une pièce de cordage, au delà de ce qu'exige l'élaſticité des torons, donne à ce cordage, comme nous l'avons dit, un degré de force élaſtique qui fait que quand on en plie une portion en deux, elles ſe roulent l'une ſur l'autre, & ſe commettent d'elles-mêmes: or il eſt bien difficile, quand on manie beaucoup de manœuvres, d'empêcher qu'il ne ſe faſſe de tems en tems des plis; ſi la corde eſt peu tortillée, ces plis ſe défont

aiſément & promptement, mais ſi elle a été beaucoup tortillée, & ſur-tout ſi elle l'a plus été que ne l'exigent les torons dont elle eſt compoſée, la portion de la corde qui forme le pli, étant roulée comme nous venons de l'expliquer, il en réſulte une eſpèce de nœud qui ſe ſerre d'autant plus qu'on force davantage ſur la corde; c'eſt cette eſpèce de nœud, ou plûtôt ce tortillement bien ſerré, que les marins appellent une coque.

Quand un cordage qui a une coque, doit paſſer dans une poulie, ſouvent les étroppes, ou la poulie elle-même, ſont briſez, la manœuvre eſt toûjours interrompue, un homme adroit a bien de la peine à défaire ces coques avec un épiſſoir, ſouvent les matelots ſont eſtropiez, & le cordage en eſt preſque toûjours endommagé, ce qui fait que les marins redoutent beaucoup, & avec raiſon, les cordages qui ſont ſujets à faire des coques.

De la charge qu'on doit mettre ſur le carré.

Nous nous ſommes contentez d'expliquer ce que c'étoit que le carré ou la traîne, en donnant ſa deſcription, & de rapporter en général quels ſont ſes uſages; nous avons dit à cette occaſion qu'on le rendoit aſſez peſant par des poids dont on le chargeoit, pour qu'il tînt les fils dans un degré de tenſion convenable, mais nous n'avons point fixé quelle charge il falloit mettre ſur le carré.

Pour entendre ce que nous avions à dire à ce ſujet, il étoit néceſſaire d'être plus inſtruit de l'art du cordier, il convient donc de traiter cette matière qui eſt regardée comme fort importante par quelques cordiers.

Le carré doit par ſa réſiſtance tenir les torons à meſure qu'ils ſe raccourciſſent, dans un degré de tenſion qui permette au cordier de les bien commettre; voilà quel eſt ſon objet d'utilité.

Si le carré n'avoit pas une certaine peſanteur, il eſt clair qu'il ne ſatisferoit pas à ce qu'on en attend, les torons ne ſeroient pas tendus, & le cordier ne pourroit pas juger ſi ſa corde a été bien ourdie; pour peu qu'un des torons fût plus tendu que les autres,

autres, la direction du carré ſeroit changée, il ſe mettroit de côté : comme le traîneau éprouve néceſſairement plus de frottement dans des tems que dans d'autres, quand, après que le carré auroit éprouvé quelque réſiſtance, il ſe trouveroit ſur un plan bien uni, les torons élaſtiques le tireroient par une ſecouſſe à laquelle il obéiroit à cauſe de ſa légéreté, & bien-tôt ſa marche ſeroit dérangée : enfin, pour que le toupin courre bien, ce qui eſt toûjours avantageux, il faut que le carré faſſe quelque réſiſtance; car qui eſt-ce qui fait marcher le toupin ? c'eſt la preſſion des torons, c'eſt l'effort qu'ils font pour ſe commettre, ou par leur élaſticité, ou par l'effet de la manivelle du carré qui fait qu'ils s'enveloppent les uns ſur les autres; ſi le carré ne réſiſtoit pas à un certain point, s'il obéiſſoit trop aiſément à la tenſion des torons, il ſe rapprocheroit trop vîte du chantier, pendant que le toupin iroit lentement à cauſe qu'il ſeroit moins preſſé par les torons; il eſt donc évident qu'il faut que le carré faſſe une certaine réſiſtance.

Mais ſi au contraire le carré étoit extrêmement chargé, il en réſulteroit d'autres inconvéniens; car comme c'eſt le raccourciſſement des torons cauſé par le tortillement, qui oblige le carré de ſe rapprocher du chantier, comme il faut, par exemple, plus de force pour tirer ſix quintaux ſur un plan que pour en tirer trois, il faudra que la tenſion des torons ſoit double pour faire avancer le carré qui peſera ſix quintaux, de ce qu'elle ſeroit pour le faire avancer d'une pareille quantité s'il ne peſoit que trois quintaux; les torons ſont donc tendus proportionnellement à la charge du carré, parce que la tenſion des torons vient du tortillement qu'on leur donne; donc le tortillement augmente proportionnellement à la tenſion, & la tenſion proportionnellement à la réſiſtance du carré ou à ſon poids, de ſorte que le poids du carré pourroit être tel que ſa réſiſtance ſeroit ſupérieure à la force des torons, alors ils romproient plûtôt que de le faire avancer, c'eſt ce qui eſt arrivé pluſieurs fois dans les corderies, ſans que pour cela les cordiers qui voyoient rompre un toron ſur leur chantier, penſaſſent à

chercher la cauſe de cet accident, ils enviſagent ſeulement que plus un cordage eſt ſerré, plus il paroît uni, mieux arrondi, & qu'on aperçoit moins ſes défauts; mais ils ne font pas attention que ce cordage eſt tellement affoibli par l'énorme tenſion que ſes fils ont éprouvée, que quantité de ces fils ſont rompus & que les autres ſont tout prêts à rompre par les efforts qu'ils auront à éprouver. Cependant on voit les tournevires, les rides de haubans, les haubans même, &c. ſe rompre; on examine les cordages, on voit que la matière en eſt bonne, que le fil eſt uni & ſerré, que la corde eſt bien ronde, & cela ſuffit pour diſculper le cordier; l'on ne veut pas voir que ce fil n'eſt uni que parce qu'il eſt très-tortillé, & que la corde n'eſt bien ronde que parce que les fibres du chanvre qui la compoſent, ſont dans une tenſion ſi prodigieuſe qu'ils ſont tout prêts à ſe rompre; le maître cordier lui-même, qui a vû les fils & même les torons rompre ſur ſon chantier, ne fait pas des réflexions ſi naturelles, & continue obſtinément à ſuivre ſa mauvaiſe pratique.

Nous ne prétendons pas que pour faire de bonnes cordes il ſuffiſe de diminuer la charge du carré, car il paroît évident qu'en mettant une grande charge ſur le carré & raccourciſſant peu les torons, on pourroit avoir une corde de même force que ſi l'on chargeoit peu le carré & qu'on raccourcît les torons d'une plus grande quantité.

Par exemple, ſi pour avoir deux auſſières de 120 braſſes on en ourdit une à 180 & qu'on charge le carré ſeulement de 320 livres, qu'on ourdiſſe l'autre ſeulement à 160 braſſes, mais qu'on charge le carré de 360 livres, peut-être ces deux cordes étant réduites à 120 braſſes ſeront-elles d'égale force; nous diſons peut-être, parce que nous ne ſommes pas ſûrs que dans cet exemple la charge du carré ſoit aſſez différente pour compenſer la différence que nous avons ſuppoſée dans le raccourciſſement des torons; nous voulons ſeulement donner à entendre par cet exemple, l'effet qui peut réſulter de la différente charge qu'on met ſur le carré; mais pour être encore

plus certain de l'effet que la charge du carré peut faire ſur la force des cordes, il faut conſulter l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire avec de pareil fil deux auſſières tout-à-fait ſemblables, qui toutes deux étoient commiſes au tiers, mais la charge du carré étoit différente pour l'une & pour l'autre; ſi l'on avoit ſuivi l'uſage du cordier, on auroit mis, y compris le poids du carré, 550 livres.

Pour une de nos auſſières nous avions augmenté ce poids de 200 livres, ce qui faiſoit 750 livres, & pour l'autre nous l'avions diminué de 200 livres, ainſi le poids du carré n'étoit que de 350 livres, & la différence de la charge du carré pour ces deux cordages étoit de 400 livres; c'étoit la ſeule, car chaque bout de ces cordages peſoit, poids moyen, 7 livres 11 onces 4 gros; voyons quelle a été leur force.

Chaque bout du cordage dont le carré n'avoit été chargé que de 350 livres, a porté 5425 livres.

Et chaque bout du cordage dont le carré avoit été chargé de 750 livres, n'a pû porter, force moyenne, plus de 4150 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience combien il eſt dangereux de trop charger le carré, mais il convient de rapporter ici quel eſt l'uſage de la plûpart des maîtres cordiers; il y en a qui mettent ſur le carré le double du poids du cordage, par exemple, s'ils veulent commettre un cable de douze pouces de circonférence, ſçachant qu'un cordage de cette groſſeur & de 120 braſſes de longueur pèſe à peu près 3400 à 3500 livres, ils mettront ſur le carré 6800 livres; d'autres diminuent un douzième, & ils mettront ſur le carré 6235 livres; à Rochefort on met ſur le carré le poids de la pièce, plus la moitié de ce poids, ainſi ſuppoſant toûjours que le cable de 12 pouces pèſe 3400 livres, ils chargent le carré de 5100 livres: aſſurément cette méthode

ne fatigue pas tant les fils que la précédente, & nous l'avons fréquemment ſuivie dans nos expériences.

Néanmoins il nous a paru que quand les cordes étoient moins longues, elles ſe commettoient très-bien en n'ajoûtant que le tiers ou le quart au poids de la corde; ainſi dans le cas dont il s'agit, ſi la corde n'avoit que 60 braſſes de long, on pourroit ne mettre ſur le carré que 4533 livres, ou même ſi elle étoit encore plus courte, 3825 livres ſuffiroient; néanmoins après pluſieurs expériences que nous avons faites à ce ſujet, nous avons reconnu que pourvû que l'on ne tombât pas dans l'excès de charger le carré de preſque le double du poids de la pièce, il n'y avoit pas grand inconvénient à ſuivre la méthode de Rochefort, ſur-tout pour les cordages qu'on ne commet pas bien ſerré; car ayant fait commettre un cordage au quart avec le carré plus chargé qu'à l'ordinaire, & un pareil cordage au tiers, le carré étant moins chargé qu'à l'ordinaire, le cordage commis au quart s'eſt trouvé le plus fort, ce qui prouve qu'il y a plus d'avantage pour la force des cordes, de diminuer de leur raccourciſſement, que de diminuer de la charge du carré.

Nous croyons qu'on eſt maintenant aſſez inſtruit de la façon de commettre les auſſières à trois torons, ce ſont les plus ſimples de toutes les cordes; cependant il ſuffit de connoître la façon de les travailler pour comprendre les conſidérations ſuivantes que l'on peut regarder comme les vrais principes de la corderie, capables de nous conduire à la perfection de cet art.

Si la force des cordes ſurpaſſe la ſomme des fils qui compoſent ces mêmes cordes.

Après nous être ſuffiſamment étendus ſur la fabrique des cordages qu'on appelle auſſières à trois torons, nous croyons qu'avant de traiter des cordages plus compoſez, il eſt à propos de décider quelques queſtions que nous regardons comme fondamentales de l'art de la corderie; il n'auroit pas été facile de comprendre de quelle conſéquence elles ſont, ſi l'on n'eût pas été inſtruit de la pratique des cordiers; c'eſt ce qui nous a empêchez

de les placer à la tête de ce chapitre, mais comme nous en devons tirer des connoiſſances qui deviennent néceſſaires pour ce qui nous reſte à dire ſur la perfection dont cet art eſt ſuſceptible, nous nous ſommes déterminez à les placer ici, & nous reprendrons enſuite la deſcription de notre art où nous l'avons laiſſée.

Il eſt donc queſtion de ſçavoir en premier lieu, ſi la force des cordes ſurpaſſe la force des fils qui compoſent ces mêmes cordes.

Le ſentiment vulgaire (& pluſieurs auteurs de réputation ſe ſont efforcez de le ſoûtenir) eſt que deux fils tortillez l'un ſur l'autre ſont plus forts qu'étant pris ſéparément : voici les raiſons qui paroiſſent appuyer ce ſentiment.

Premièrement, il n'y a point de fil qui ne ſoit plus foible dans des endroits que dans d'autres; quand on joint pluſieurs fils les uns aux autres, la partie foible d'un fil ſe trouvera ſouvent vis-à-vis la partie forte d'un autre, d'où il réſultera une force moyenne entre le fort & le foible, qui ſera plus grande que la force de la partie foible de chacun des fils.

Secondement, il paroît que le tortillement unit tellement les fils qui compoſent une corde, qu'ils s'entr'aident & ſe ſoûtiennent les uns ſur les autres comme ſur un plan incliné, qu'étant retenus & arrêtez ſur ce plan incliné par le frottement exceſſif, tous les fils d'une corde ſont ſi parfaitement liez, qu'on ne ſçauroit tirer l'un ſans tendre tous les autres, ce qui ſemble devoir être favorable à la force de la corde.

Troiſièmement, il paroît que le tortillement ne nuit point à la force des cordes, en ce qu'il réunit les torons qui les compoſent, & ſemble par-là les mettre tous en état de s'oppoſer de toute leur puiſſance à l'effort d'un poids qui agit ſur eux.

Quatrièmement, lorſqu'on tortille pluſieurs fils enſemble, ils ſe raccourciſſent ſenſiblement, & il eſt viſible que la corde gagne en groſſeur ce que chaque fil perd en longueur : or il ſemble que plus la corde a augmenté en groſſeur, plus elle doit être forte, car il eſt naturel de croire que les groſſes cordes

doivent être plus fortes que celles qui le ſont moins; voilà l'effet que produit le tortillement, il ſemble donc qu'il doit augmenter la force des cordes.

Cinquièmement, le tortillement paroît encore devoir ajoûter à la force des cordes, en ce qu'il diſpoſe tellement les torons dont elles ſont compoſées, que le poids les tire obliquement, & qu'une partie de ce poids eſt employée à preſſer les cordons les uns contre les autres, plûtôt qu'à les tendre ſelon leur longueur.

Voilà les raiſons ſpécieuſes de ceux qui penſent qu'une corde compoſée de pluſieurs fils, eſt plus forte que la ſomme des forces des fils qui la compoſent.

M. de Reaumur a combattu & réfuté ce ſentiment par des expériences, M. de Muſſchenbroeck après avoir cité les expériences de M. de Reaumur, a combattu ce même ſentiment par des raiſons méchaniques; nous renvoyons pour les expériences de M. de Reaumur, aux Mémoires de l'Académie des Sciences, & pour les raiſons méchaniques de M. Muſſchenbroeck, à ſon traité intitulé, *Introductio ad cohærentiam corporum firmorum;* nous ne pourrions rapporter le travail de ces deux célèbres Phyſiciens ſans beaucoup alonger ce traité, ainſi nous nous contenterons de raſſembler ici les raiſons qu'on a de penſer que le tortillement affoiblit néceſſairement les cordes.

PREMIÈRE RAISON.

Les torons ſont roulez en ſpirale; donc leur ſurface extérieure occupe une plus grande place que l'intérieure; donc la partie extérieure de ces torons eſt plus tendue que l'intérieure; donc elle porte un plus grand poids, car ces fibres déjà tendues ne pourront s'alonger pendant que les autres ſeront en état de céder; donc elles rompront plus promptement.

SECONDE RAISON.

On ne peut tordre des fils qu'on ne les charge d'une force pareille à un poids qu'on leur appliqueroit; ſi on les tord trop, cette ſeule force eſt capable de les faire rompre, ainſi il n'eſt

pas poſſible qu'ils n'en ſoient affoiblis : on a fait valoir cette raiſon dans le chapitre des fils, ce qui nous diſpenſe d'inſiſter ici ſur cet article, qui eſt néanmoins de grande conſéquence.

TROISIÈME RAISON.

Quand on charge une corde tortillée, elle s'alonge, & toutes les fibres qui ſont plus tendues ſe rompent, les autres ſe frottent & s'altèrent, ce qui tend toûjours au détriment de la corde.

QUATRIÈME RAISON.

La direction oblique des fils tortillez contribue auſſi à l'affoibliſſement des cordes ; pour cela examinons quelle eſt la diſpoſition des cordons qui compoſent une corde, ce qu'on pourra voir dans la figure *13*, qui repréſente une corde compoſée de deux cordons, dont les deux bouts ne ſont pas achevez de tortiller. Le cordon *A P* qui n'eſt pas ombré dans la figure, eſt roulé ou tortillé ſur le cordon *C P* qui eſt ombré, de même que le cordon *C P* eſt roulé ou tortillé ſur le cordon *A P*, en ſorte qu'ils s'appuient l'un ſur l'autre, & ſe croiſent ſans ceſſe dans tous les points, comme ils le font au point *P*, la direction de chacun de ces cordons eſt en forme d'hélice, car nous ſuppoſons ici une corde parfaite dont les deux cordons ſoient égaux en tout ſens, & par conſéquent que les deux hélices formées par leurs deux directions ſoient égales, en ſorte que le cordon *C P* ſoit autant courbé ou incliné ſur le cordon *AP*, que le cordon *A P* eſt incliné vers le cordon *C P*. cette égalité d'inclinaiſon doit ſubſiſter, & ſubſiſte en effet dans tous les points imaginables de la longueur de la corde ; ainſi ce qu'on pourra dire d'un point pris arbitrairement, pourra s'entendre de tous en particulier.

Nous avons dit en premier lieu que par le tortillement ces deux cordons ſe croiſent, d'où il ſuit qu'ils forment continuellement de nouveaux angles.

Nous avons dit en ſecond lieu que les deux cordons étoient également inclinez l'un vers l'autre, d'où il ſuit que les angles

qu'ils forment en ſe croiſant, ſont égaux dans toute la longueur de la corde; mais comment découvrir la quantité de ces angles formez par la rencontre des deux hélices!

Il ſera aiſé de le connoître ſi l'on conſidère que les hélices, ainſi que toutes les autres courbes, peuvent être regardées comme étant compoſées d'une infinité de petites lignes droites, & que les angles que forment ſans ceſſe les deux hélices en ſe croiſant, ſont formez par la rencontre des petites lignes droites dont chacune d'elles eſt compoſée, c'eſt-à-dire que l'angle *P*, par exemple, formé par les deux directions d'hélices des cordons, peut être regardé comme un angle rectiligne formé par la rencontre des deux petites lignes droites dont *PA* & *PC* ne ſont que le prolongé : or qu'eſt-ce que c'eſt que le prolongé des petites, ou, ſi l'on veut, d'une des infiniment petites lignes droites dont une courbe eſt compoſée! c'eſt ſans contredit une tangente à cette courbe; donc l'angle *P* formé par la rencontre des deux petites lignes droites dont les deux hélices ſont compoſées, peut être meſuré par l'angle que forment les deux tangentes *AP* & *CP*, en ſe rencontrant au point *P*, puiſque les deux tangentes *AP* & *CP*, ne ſont que le prolongé des deux petites lignes dont les hélices ſont compoſées.

Ce qui a été dit à l'égard du point *P*, peut ſe dire de tous les points imaginables pris dans la longueur de la corde; ainſi il eſt conſtant qu'il n'y a pas un ſeul point de la corde dans lequel les cordons ne ſe croiſent & ne forment un angle tel que l'angle *P*, duquel on pourra connoître la quantité en tirant par ce point pris où l'on voudra, deux tangentes à la direction des deux hélices, leſquelles ſeront reſpectivement parallèles aux deux lignes *AP* & *CP*.

Il eſt queſtion à préſent d'examiner quel eſt l'effet que produit ce croiſement des cordons, & s'il peut cauſer une augmentation ou une diminution de force à la corde qu'ils compoſent.

Chacun des deux cordons porte ſa part du fardeau appliqué au point *H*, & lui réſiſte avec un certain degré de force ſelon ſa direction particulière, la direction des deux cordons eſt en forme

forme d'hélices, en ſorte qu'ils ſe croiſent ſans ceſſe & forment dans tous les points des angles tels que l'angle *P*, d'où il ſuit que dans tous les points imaginables de la corde le cordon *AP* qui n'eſt pas ombré, réſiſtera au fardeau appliqué au point *H* avec un certain degré de force dans une direction telle que *AP*, c'eſt-à-dire, parallèle à *AP*, & de même le cordon *CP* qui eſt ombré, réſiſtera au fardeau appliqué au point *H* avec un certain degré de force tel que *CP* ou parallèle à *CP*.

Si donc 1° un fardeau appliqué au point *H* de la corde, agit pour la tendre dans la direction *PH*, il eſt certain que le point *P* ſera tiré ſelon cette direction.

2° Puiſqu'il a été dit que le cordon qui n'eſt pas ombré, réſiſtera à l'effort du poids dans la direction *AP*, il eſt encore certain que le point *P* ſera tiré ou retenu avec un certain degré de force ſelon la direction *AP*.

3° De même, puiſqu'il a été dit que le cordon qui eſt ombré, réſiſte à l'effort du poids dans la direction *CP*, il eſt encore certain que le point *P* ſera tiré ou retenu dans la direction *CP*, avec un certain degré de force; voilà donc le point *P* tiré par trois puiſſances qui agiſſent les unes contre les autres, pour le tenir en équilibre ſelon les directions *PH, PA, PC*: or il eſt démontré par tous les principes de méchanique, que trois puiſſances qui tiennent un point mobile en équilibre, ſont en même raiſon que les trois côtés d'un triangle qui ſont menez perpendiculairement à leur direction; ſi donc, *fig. 14*, les lignes *PH, PA, PC*, repréſentent la direction de ces trois puiſſances, les lignes *BE, BD, DE*, qui forment le triangle *BDE* dont les côtés ſont menez perpendiculairement aux directions des trois puiſſances, exprimeront la juſte valeur de chacune de ces puiſſances.

En ſorte que 1° le côté *BE* exprimera le degré de force de la puiſſance *H*, c'eſt-à-dire, du poids; & ſi ce poids eſt tel que la moindre petite augmentation ſoit capable de faire rompre la corde, cette ligne *BE* exprimera le degré de force avec lequel les deux cordons réunis & tortillez enſemble pour former une

corde, ſont capables de réſiſter à l'effort de ce poids; 2° le côté *BD* exprimera le degré de force de la puiſſance *A*, c'eſt-à-dire, le degré de force avec lequel le cordon qui n'eſt pas ombré, eſt capable de réſiſter à l'effort d'un poids, ſi ce cordon étoit tiré ſelon cette direction; 3° le côté *DE* exprimera le degré de force avec lequel le cordon ombré eſt capable de réſiſter à l'effort d'un poids, ſi ce cordon étoit tiré ſelon cette direction ſeulement.

Il ſuffit d'avoir les élémens les plus ſimples de la géométrie pour connoître que les deux côtés d'un triangle valent enſemble plus que le troiſième tout ſeul, ainſi on conviendra que dans le triangle *BDE* le côté *BE* eſt moindre que la ſomme des deux autres *BD* + *DE;* or le côté *BE* exprime le degré de force des deux cordons réunis & tortillez pour former une corde, les côtés *BD* & *DE* expriment le degré de force avec lequel chacun des deux cordons eſt capable de réſiſter à l'effort d'un poids.

Cette démonſtration qui m'a été envoyée par M. de Pontis, eſt exacte; néanmoins en faveur de ceux qui ne ſont point accoûtumez à ces ſortes de démonſtrations, nous allons eſſayer de prouver la même choſe d'une façon extrêmement claire, en employant la compoſition des mouvemens.

Nous avons ſuffiſamment prouvé que la direction des torons dans une corde compoſée de deux, peut être conſidérée comme deux torons ſéparez l'un de l'autre, & auxquels on donneroit la même direction que les torons ont dans la corde commiſe; ainſi les deux torons *PA, PC, 15,* feront un angle d'autant plus ouvert que la corde ſera plus commiſe, *APC,* par exemple, ſi elle l'eſt au tiers, *IPL,* ſi elle l'eſt au quart, *MPN,* ſi elle l'eſt au cinquième.

Suppoſons maintenant, *16,* que deux différentes perſonnes ſoûtiennent le poids *H* à l'aide des deux torons *PC, PA,* lequel ſoit capable de rompre chaque toron.

L'effort compoſé qui réſultera des deux forces particulières *PC, PA,* ſera repréſenté par *PE, 17,* qui eſt la diagonale du

loſange *PA, EC;* cet effort compoſé marque tout le poids que peut ſoûtenir la corde, & cependant les deux efforts particuliers repréſentez par *PC, PA,* ſont enſemble plus grands que l'effort compoſé repréſenté par *PE;* c'eſt néanmoins cet effort particulier que les cordons ont à ſupporter : il y a donc une partie de l'effort des cordons qui eſt en pure perte pour ſoûlever le poids, c'eſt ce qui devient ſenſible par l'inſpection de la figure *18;* car on aperçoit aiſément que ſi la corde étoit plus tortillée, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi les torons *PC, PA, 18,* approchoient plus de la perpendiculaire à *HE,* leur direction étant changée, ils produiroient encore moins d'effet pour ſoûlever le poids *H;* chaque toron à la vérité aura la même force particulière, puiſque les lignes *PC, PA* n'auront point changé de longueur, mais comme les forces particulières ſeront encore plus contraires dans leur direction, & comme elles s'accorderont moins à agir ſuivant la verticale, pour ſoûlever le poids *H,* ou ſuivant la direction de la corde *HP,* leur effort commun ſera encore plus petit, parce qu'il y aura plus de force employée ſuivant une direction latérale, & par conſéquent de perdue pour ſoûlever le poids *H.*

Enfin ſi la direction des cordons *PC, PA, 19,* étoit perpendiculaire à *HE,* l'effort compoſé ſeroit anéanti, & les forces *PC, PA* ne tendroient nullement à ſoûlever le poids *H.*

Il eſt évident que le contraire arriveroit ſi la corde étoit très-peu commiſe, car alors les cordons *PC, PA, 20,* approchant de la direction *PH,* l'effort compoſé *PE* deviendroit plus conſidérable, & les forces agiroient plus de concert pour ſoûlever le fardeau *H.*

Ces cordons *PC, PH* pourroient même être tellement rapprochez l'un de l'autre, que la diagonale *PE,* qui exprime l'effort compoſé, ſeroit preſqu'auſſi longue que les lignes *PC, PA,* qui expriment les forces particulières.

Donc deux cordes réunies & tortillées pour n'en faire qu'une, font moins d'effort pour réſiſter à un poids, que ne feroient ces deux cordes ſi elles agiſſoient ſéparément ſelon leur direction.

C'eſt-à-dire que par le tortillement qui a aſſemblé ces deux cordes, chacune d'elles a perdu une partie du degré de force qu'elle avoit auparavant pour réſiſter à l'effort d'un poids, & par conſéquent qu'elles ſont moins en état de réſiſter à cet effort, que ſi elles étoient tirées par un poids égal ſelon leur longueur, ce qu'il falloit démontrer. On trouve dans l'ouvrage de M. de Muſſchenbroeck que nous avons cité, une démonſtration fort approchante de celle de M. de Pontis, & qui conduit à des conſéquences pareilles; ainſi on peut regarder comme une choſe certaine, 1° que le tortillement affoiblit les cordes, 2° que les cordes ſeront d'autant plus foibles que les hélices que forment les torons approcheront plus de la perpendiculaire à l'axe de la corde, 3° que les cordes ſeront d'autant plus fortes que les hélices ſeront plus obliques à cet axe.

Il eſt bon que toutes nos démarches ſoient éclairées par le raiſonnement, il eſt avantageux d'employer les principes de la géométrie pour nous aſſurer ſi nos raiſonnemens ſont bien fondez; mais comme l'objet de notre travail eſt utile & doit être mis en pratique, il faut abſolument en venir aux expériences, c'eſt ce qui nous a déterminez à faire celles que nous allons rapporter.

EXPÉRIENCE.

Nous primes une petite corde au bout de laquelle on ſuſpendit un poids de 97 livres, qu'elle ne put ſoûtenir plus d'un quart d'heure ſans ſe rompre; cette corde étoit compoſée de trois autres plus petites, on les ſépara en détortillant la corde pour pouvoir les éprouver ſéparément.

La première ſe rompit après avoir ſoûtenu quelque tems un poids de 32 livres.

La ſeconde porta quelque tems un poids de 37 livres & demie ſans ſe rompre; ayant ajoûté encore une livre, elle ne put réſiſter à ce fardeau, ainſi nous fumes certains qu'elle pouvoit ſoûtenir un poids de 37 livres & demie.

La troiſième, après avoir ſupporté un peu plus de 35 livres, rompit ſous un poids de 37, qu'elle ſupporta plus d'un gros quart d'heure; nous ne pouvions donc pas douter qu'elle ne fût capable de réſiſter au moins à un poids de 35 livres.

De ſorte que ces trois petites cordes portèrent à elles trois, étant ſéparées, 104 livres, tandis que la corde qu'elles compoſoient, n'avoit pû ſoûtenir plus de 97 livres ſans ſe rompre, c'eſt-à-dire que les cordons ont été de 8 livres plus forts qu'ils ne l'étoient étant réunis, ce qui fait un douzième de différence.

REMARQUE.

Le fait eſt donc des plus certains, & on peut poſer pour principe que la force d'une corde n'égalera jamais la ſomme des forces des cordons dont elle eſt compoſée.

Mais d'où vient cet affoibliſſement? pourquoi les trois cordons dont nous venons de parler, ont-ils entr'eux trois une force ſupérieure à celle de la corde qu'ils compoſent?

Il eſt certain, comme nous l'avons dit un peu plus haut, que quand on roule les uns ſur les autres les cordons qui compoſent une corde, la partie la plus extérieure de l'hélice eſt plus tendue que l'intérieure, ce qui n'arrive pas quand les cordons ſont chargez chacun en particulier.

Il eſt ſûr encore que les trois cordons peuvent n'être pas tendus également, celui qui ſera le plus tendu, ſera chargé d'un plus grand poids, il rompra immanquablement, & toute la charge agira ſur les deux autres, qui ne pouvant la ſupporter, rompront à leur tour; on peut ajoûter encore que les frottemens que les torons éprouvent les uns contre les autres dans le commettage, les affoiblit un peu, mais la cauſe principale de cet affoibliſſement, c'eſt le tortillement; cela a été démontré par M. de Muſſchenbroeck, les expériences de M. de Reaumur l'indiquent auſſi, & nous allons rapporter des expériences qui lèvent tous les doutes qu'on pourroit avoir à ce ſujet.

EXPÉRIENCE.

Nous primes un fil très-fort, qui ſe caſſa après avoir été chargé de 8 livres, puis un ſecond du même peloton, qui en porta un peu plus de 6, & rompit; le plus court de ces fils avoit environ deux braſſes de longueur, & l'autre en avoit un peu davantage.

On les tortilla l'un ſur l'autre de la longueur d'une braſſe, de ſorte qu'il reſtoit près d'une braſſe à tortiller; nous attachames cette petite corde, *fig. 21*, par l'extrémité *A*, où elle commençoit à être tortillée, de ſorte que les deux branches *BC* & *BD* qui n'étoient pas tortillées, pendoient; on prit le bout *BC* qu'on ſçavoit pouvoir porter 8 livres, & on lui en fit porter 7, on chargea l'autre *BD* qui en avoit ſoûtenu 6, d'un poids de 5, l'un & l'autre le portèrent ſans ſe rompre; mais ayant augmenté peu à peu les poids, les cordons *CD* rompirent, non pas depuis *CB* ou depuis *D* juſqu'à *B*, qui ſont les bouts de fil qui n'étoient pas commis l'un ſur l'autre, mais depuis *B* juſqu'à *A*, c'eſt-à-dire, dans l'eſpace où les fils étoient tortillez & commis.

REMARQUE.

De la façon dont nous nous y ſommes pris, chaque cordon étoit chargé d'un poids qu'on ſçavoit qu'il pouvoit porter, & étant chargez chacun à part, ils étoient tendus proportionnellement à leur force; pourquoi rompent-ils preſque toûjours du point *B* au point *A*? il eſt clair que c'eſt parce qu'ils ſont affoiblis par le tortillement.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer avec beaucoup de ſoin par une excellente ouvrière, le plus beau & le meilleur chanvre que nous pûmes trouver, le fil en étoit fort beau & fort uni; on employa ce fil à faire fabriquer deux cordes compoſées l'une & l'autre de quatre cordons tous d'égale groſſeur : les cordons de la pre-

mière de ces cordes furent commis très-étroitement, & ceux de la ſeconde le furent légèrement, ce qui produiſit deux cordes de différente qualité, l'une très-tortillée & l'autre beaucoup moins ; c'étoit en quoi conſiſtoit toute leur différence, car elles étoient compoſées d'un même nombre de cordons, leurs cordons étoient de la même groſſeur, ayant chacun un même nombre de fils, & ces fils étoient tous (autant que cela ſe peut) de la même qualité, puiſqu'ils avoient été filez avec beaucoup de ſoin par une même fileuſe, ce qui étoit néceſſaire pour pouvoir comparer ces deux cordes, qui étoient égales en tout, & qui ne différoient entr'elles que par le degré de tortillement. Quand nous vinmes à éprouver ces deux cordes pour connoître leur force, nous trouvames que celle qui avoit été beaucoup tortillée, ne pouvoit ſoûtenir que quarante-trois livres huit onces, pendant que l'autre ſoûtint ſoixante-une livres huit onces plus d'une demi-heure avant que de rompre, ce qui donne déjà un préjugé contre le tortillement.

Mais voici ce qui prouve invinciblement contre lui ; nous ſéparames les cordons de ces deux cordes, obſervant de ne pas confondre ceux qui avoient ſervi à faire la corde très-tortillée, avec ceux qui avoient ſervi à faire la corde moins tortillée, après quoi nous fimes remettre au rouet les premiers, qui avoient d'abord été commis très-étroitement, & nous les fimes commettre très-légèrement, pour avoir une corde peu tortillée ; de même nous fimes mettre au rouet les cordons qui avoient ſervi à faire une corde peu tortillée, & nous les fimes commettre très-étroitement pour en faire une corde très-tortillée.

Tout étant ainſi bien diſpoſé, nous éprouvames la force de ces deux nouvelles cordes.

Celle qui étoit bien tortillée ne put ſupporter que quarante-ſix livres, pendant que l'autre qui étoit peu tortillée, ſoûtint ce poids de quarante-ſix livres plus de ſix heures ; après quoi ayant augmenté ce poids peu à peu, elle ne rompit que quand elle eut été chargée de cinquante-neuf livres huit onces, ce

qui fait voir bien clairement, que le tortillement affoiblit les cordes, puiſque la même corde peu tortillée ſoûtint un plus grand fardeau que lorſqu'elle l'étoit davantage.

Corde très-tortillée	43 liv.	8 onc.
La même moins tortillée	59	8
Différence	16	
Corde du même fil peu tortillée	67	8
La même très-tortillée	46	
Différence	21	8

REMARQUE.

Nous avons dit, en parlant de la fabrique des cordages, & particulièrement à l'occaſion du bitord, que les fils qui compoſent les torons, ont été tortillez de droite à gauche par les fileurs, & que par cette opération les brins de chanvre ont été contraints de prendre une figure qui ne leur étoit pas naturelle, c'eſt pourquoi les fils tendent à ſe détortiller & à faire un mouvement pour ſe redreſſer avec un certain degré de force, dans une direction d'hélice de gauche à droite : voilà un effet de l'action de reſſort des brins de chanvre, qui prouve que ces brins ſont dans une tenſion aſſez conſidérable.

Quand on ourdit une corde, on raſſemble un nombre de fils pour former les torons, on tortille ces torons de gauche à droite; par cette opération l'on détord à la vérité un peu les fils, on diminue un peu de la tenſion des filamens de chanvre qui les compoſent, mais comme il faut que les torons acquièrent beaucoup d'élaſticité pour être commis, on eſt obligé de les tordre conſidérablement.

Voilà les fils qui entrent dans une grande tenſion, & dans une tenſion d'autant plus nuiſible à la bonté de la corde, que les fils qui ſont à l'extérieur des torons, ſont beaucoup plus tendus que ceux qui ſont vers l'axe; par cette opération les fils acquièrent donc un degré de force élaſtique qui tend à agir par une hélice de droite à gauche, pour détortiller les torons & leur

& leur faire faire un mouvement pour les redreſſer; de ſorte que par la ſeconde opération comme par la première, les parties qui compoſent la corde, c'eſt-à-dire, les torons, & les fils, quoiqu'ils paroiſſent ſans mouvement, ont acquis une diſpoſition qui ne leur étant pas naturelle, leur fait faire des efforts pour ſe redreſſer & agir continuellement les uns contre les autres.

Il eſt vrai que quand on commet une corde les torons ſe détordent un peu, la tenſion des fils eſt un peu diminuée, mais il en reſte encore beaucoup, & il faut qu'il en reſte, puiſque ſans cette tenſion il n'y auroit point d'élaſticité, la corde ne ſe commettroit point & ne reſteroit pas tortillée; car nous faiſons une grande différence de deux fils qui ſe commettent, d'avec deux fils qui ſeroient ſimplement roulez l'un ſur l'autre, comme nous l'avons expliqué dans l'article du bitord : deux fils non élaſtiques, tels que des fils de plomb, ſeroient bien affoiblis par le tortillement, mais moins que des fils élaſtiques.

Si les torons perdent un peu de leur élaſticité & les fils de leur tenſion quand on commet une corde, à cauſe qu'ils ſe détortillent un peu, ils acquièrent auſſi dans cette opération une nouvelle tenſion, parce que les torons ſe roulent les uns ſur les autres, & par-là la tenſion des fils en devient encore plus inégale, à cauſe des plis continuels que les torons ſont contraints de faire.

Pour mieux concevoir ce que les inflexions des torons produiſent, imaginons un toron bien tortillé qui ait quatre pouces de groſſeur, par exemple,

Suppoſons qu'il ſoit fermement attaché au point *A, fig. 22,* & qu'il ſoit enlaſſé dans les chevilles *B B B,* &c. étant chargé d'un poids conſidérable *C,* aſſûrément ce toron ſera à peu près dans la même ſituation où il ſeroit étant roulé ſur un autre toron; n'eſt-il pas évident, puiſque nous avons ſuppoſé que ce toron a de la roideur, que les parties convexes de ce toron aux points *d d d,* &c. ſeront beaucoup plus tendues que les parties qui ſeront dans les concavités ou qui repoſeront ſur les chevilles *B B B,* &c! Il eſt donc certain que quand des torons

ſont roulez les uns ſur les autres, toutes leurs parties ne ſont pas tendues également par le tortillement, ni chargées également quand ils ont un poids à ſupporter ; on peut donc dire que les fils qui compoſent les torons, ſont chargez par la tenſion que les cordons ont acquiſe en ſe tortillant les uns ſur les autres de gauche à droite, comme les torons ſont eux-mêmes chargez par la tenſion que le tortillement de droite à gauche avoit imprimée aux fils qui les compoſent.

Or cette tenſion qui produit l'élaſticité, équivaut à un poids dont la corde ſe trouve chargée, d'où il ſuit qu'elle en doit être affoiblie, & avoir d'autant moins de capacité pour réſiſter à l'effort d'un fardeau, que cette tenſion ſera plus grande.

Nous avons prouvé d'un autre côté que cette tenſion ou cette élaſticité augmentoit avec le tortillement; donc ſi une corde eſt beaucoup tortillée, elle doit être plus foible qu'une autre de même longueur & de même peſanteur qui le ſeroit moins, ce qui s'accorde avec les expériences que nous avons rapportées & avec les ſuivantes, qui ont été faites un peu plus en grand pour rendre les opérations plus juſtes.

EXPÉRIENCE.

La première corde dont on voulut éprouver la force, avoit douze lignes de circonférence, elle étoit commiſe à l'ordinaire, ou au tiers, & elle rompit ſous le poids de 635 livres.

On prit le plus long bout de cette corde, on en ſépara les torons qu'on fit commettre plus lâche, ce qui donna une corde beaucoup moins tortillée, & dans cet état cette même corde qui avoit rompu par le poids de 635 livres, ſoûtint ce poids, & l'ayant augmenté d'intervalle en intervalle, en y ajoûtant 5 livres à chaque fois, elle ſoûtint 725 livres & rompit quand elle fut chargée de 730 livres, encore remarqua-t-on que pluſieurs fils avoient rompu long-tems avant qu'elle rompît tout-à-fait.

EXPÉRIENCE.

On prit encore une corde d'un pouce de groſſeur commiſe à l'ordinaire, qui rompit après avoir porté 630 livres plus de dix-huit heures; on ſépara les torons de cette corde, on en fit une moins tortillée, elle ſoûtint plus de vingt-quatre heures le poids de 630 livres qui l'avoit fait rompre, & ayant augmenté le poids peu à peu, elle rompit quand elle fut chargée de 675 livres.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer un fil de carret qui avoit 120 braſſes de longueur, nous en primes la moitié dont nous fimes faire une corde commiſe à l'ordinaire, & de l'autre moitié une autre corde moins tortillée.

La première rompit par un poids de 661 livres huit onces, mais les cordons dont elle étoit compoſée, étoient tellement endommagez, qu'ils ne pûrent ſervir pour faire une autre corde.

La ſeconde qui étoit faite de la moitié du même fil, & qui par conſéquent ne différoit de la première que par le degré de tortillement, ſoûtint 770 livres huit onces.

Les cordons étant parfaitement entiers, on les détortilla pour en faire une corde commiſe plus étroitement qu'elle ne l'avoit été, elle ne pût ſoutenir 685 livres ſans ſe rompre.

REMARQUE.

On voit par toutes ces expériences que de deux cordes égales en tout point, au tortillement près, la moins tortillée eſt la plus forte.

On pourroit en rapporter beaucoup d'autres qui ont ſervi à conſtater le même fait, mais il en faut ſupprimer le détail pour ne point ennuyer les lecteurs; nous nous contenterons de faire remarquer que dans toutes nos expériences, les fils qui compoſoient une corde peu tortillée, quoiqu'ils fuſſent chargez

d'un plus grand fardeau, ne paroiſſoient pas avoir ſouffert comme ceux d'une corde très-tortillée, ils reſtoient parfaitement entiers, excepté à l'endroit de la fracture, ce qui fait voir que les fils ſouffrent moins dans les cordes peu tortillées, que dans celles qui le ſont plus, & cela vient principalement de ce que dans les cordes peu tortillées, les fibres du chanvre ſont dans une moindre tenſion que dans celles qui le ſont beaucoup; ainſi il eſt certain que cette tenſion qu'éprouvent les filamens du chanvre par le tortillement, eſt très-nuiſible à la force des cordes.

Nous venons de prouver que cette tenſion eſt la principale cauſe de l'affoibliſſement des cordes beaucoup tortillées, mais nous penſons que la direction des fils & des torons qui les compoſent, contribue auſſi à les rendre plus ou moins fortes, ſuivant que cette direction eſt plus ou moins oblique; on en a vû la démonſtration méchanique que nous avons rapportée, nous n'avons pas cru devoir nous en tenir à la démonſtration, nous avons eſſayé de prouver la même choſe par des expériences que nous allons rapporter.

EXPÉRIENCE.

Les expériences ſuivantes n'ont pû être faites qu'en petit, parce qu'en premier lieu elles auroient été trop embarraſſantes & trop difficiles à exécuter en grand, de plus, parce qu'il nous étoit important de les faire avec des cordes qui ne puſſent pas être beaucoup affoiblies, ni par l'élaſticité, ni par la tenſion que leur imprimeroit le tortillement : or il eſt évident que les petites cordes reçoivent moins d'élaſticité que les groſſes, même proportionnellement à leur groſſeur; d'ailleurs toutes les parties des cordes fort menues ſont tendues par le tortillement, & tirées par le poids à peu près autant les unes que les autres, ce qui n'arrive pas, comme nous l'avons prouvé, dans celles qui ſont groſſes.

Voilà ce qui nous a déterminez à faire les expériences ſuivantes ſur de très-petites cordes, ayant ſeulement attention

qu'elles fuſſent faites avec du chanvre extrêmement fin, & qui étoit ſi doux & ſi flexible, qu'on pouvoit compter pour rien l'élaſticité qui devoit réſulter du tortillement, avec d'autant plus de raiſon, qu'on a eu ſoin qu'elles fuſſent très-peu tortillées, ce qui diminuoit la tenſion des fibres.

Nous avons donc pris une petite corde *A B, fig. 23,* qui ne pouvoit porter ſans ſe rompre, plus de 16 à 17 livres; cette corde étoit compoſée de trois cordons très-déliez.

Nous détortillames ces cordons de la longueur de 10 à 11 pieds, ſans pour cela les ſéparer de la corde.

Nous éprouvames enſuite leur force, le cordon *B C* porta 7 livres & rompit à ſept livres 4 onces, à peu près dans le milieu : le cordon *B D* porta 6 livres 8 onces, & rompit à 7 livres tout-à-fait dans le bas.

Enfin le cordon *B E* porta 6 livres, & rompit à 6 livres 4 onces un peu au-deſſus du milieu, de ſorte qu'il reſtoit depuis l'endroit où il étoit rompu juſqu'à celui où il étoit tortillé, environ cinq pieds; cette épreuve faite nous ſerrames avec un bon fil l'endroit *B* où ces trois cordons commençoient à ſe réunir à la corde, c'eſt-à-dire, au point où ils commençoient à être tortillez & à former la corde qu'ils compoſoient, ce que nous fimes à deux fins, 1° pour marquer bien préciſément le point où commençoit le tortillement, 2° pour que cette corde ne ſe détortillât pas davantage dans l'opération qu'on ſe propoſoit de faire.

On attacha enſuite cette corde au crochet *A, fig. 24,* en ſorte que les trois cordons pendoient; on chargea enſuite ces trois cordons proportionnellement à leur force qu'on avoit connue par l'épreuve précédente, obſervant de les faire paſſer ſur différentes poulies, pour que les poids qu'on leur faiſoit porter ne s'embarraſſaſſent pas les uns avec les autres, mais ces poulies ne produiſoient que cet effet & ne changeoient pas ſenſiblement la direction des fils; de plus, on avoit la précaution de ne charger ces trois cordons que peu à peu & en même tems.

Mais enfin quand ils furent chargez, ſçavoir, *B C* de 7 livres,

B D de 5 livres 14 onces, *B E* de 5 livres 13 onces, ce qui faiſoit en tout 18 livres 11 onces, la corde rompit au point *G*, vers le milieu de la partie tortillée.

REMARQUE.

Dans cette expérience les cordons ont été chargez proportionnellement à leur force, c'eſt-à-dire, chacun du poids qu'on avoit reconnu par expérience qu'il pouvoit porter; on a eu ſoin de les charger peu à peu & chacun à part, par conſéquent chaque cordon étoit dans une tenſion proportionnelle à ſa force; ils étoient fort menus & faits avec un chanvre très-fin, très-ſouple & fort peu élaſtique, pour que l'effet de l'élaſticité n'entrât preſque pour rien dans le réſultat de l'expérience.

Enfin ces cordes étoient fort peu tortillées, pour que les filamens du chanvre ne fuſſent point fatiguez par la tenſion.

Néanmoins les trois cordons ſe ſont rompus dans la partie où ils étoient roulez les uns ſur les autres, d'où l'on peut conclurre que c'eſt la direction oblique des cordons roulez les uns ſur les autres, qui a affoibli la corde dont il s'agit dans l'endroit où les cordons étoient réunis.

Cette expérience s'accorde donc à merveille avec la démonſtration, d'autant plus que le petit changement de direction que nous avons été obligez de donner aux cordons avec des poulies, étoit défavorable à la force des cordons ſéparez, & par conſéquent avantageuſe à la portion de la corde où les cordons étoient roulez les uns ſur les autres.

EXPÉRIENCE.

Cette expérience n'eſt qu'une répétition de la précédente, les cordons ayant été chargez en même tems & peu à peu, ont enfin rompu, l'un étant chargé de 7 livres 4 onces, l'autre de 5 livres 14 onces, & le troiſième de 5 livres 13 onces, ce qui fait 18 livres 15 onces, qui eſt une charge à laquelle la corde avoit été éprouvée ne pouvoir réſiſter.

REMARQUE.

Pluſieurs autres expériences ont confirmé celle-ci, & ſe trouvent de même conformes à la démonſtration, d'où l'on peut conclurre qu'une corde eſt d'autant plus forte que les torons qui la compoſent, ſont moins obliques ou qu'ils ſont plus approchans d'être parallèles à l'axe de la corde.

Ceci ſe peut exécuter de deux façons différentes, ou en diminuant le tortillement, ou ſans le diminuer; ſans diminuer le tortillement, en faiſant courir le toupin très-vîte, comme on fait quand on commet des ralingues, mais en ce cas la portion de la corde qui ſeroit du côté du carré, ſeroit immanquablement plus tortillée que celle qui ſeroit vers l'attelier, parce qu'il ſeroit très-difficile de faire tourner aſſez vîte les manivelles de l'attelier pour réparer le tortillement qui ſeroit conſommé par le commettage.

L'autre moyen eſt de moins tortiller la corde, car ſi elle étoit peu tortillée, en la ſuppoſant toûjours compoſée de deux cordons ſeulement, ainſi qu'on l'a ſuppoſé dans la démonſtration, les deux hélices qui forment les directions de ces cordons, s'écarteroient moins l'une de l'autre en ſe croiſant; par conſéquent les angles qu'elles formeroient en ſe rencontrant, ſeroient moins ouverts, ce qui paroît viſiblement par l'angle que forment enſemble les deux tangentes aux deux hélices, qui eſt plus aigu dans les cordes peu tortillées que dans celles qui le ſont beaucoup.

Et pour faire l'application de la démonſtration, voici le raiſonnement qu'il faut faire.

L'angle *P*, *fig. 14*, repréſente l'angle que forment ſans ceſſe les deux cordons; ſi donc nous le ſuppoſons plus petit que dans ce cas, c'eſt parce que la corde étant moins tortillée, il faut néceſſairement que l'angle *D* augmente, parce qu'il eſt prouvé par la géométrie qu'ils ſont ſupplémens l'un de l'autre: or ſi l'angle *D* devient plus grand dans le triangle *BDH*, les côtés *BD* & *DE* reſtant toûjours les mêmes, il faudra que le côté

BE devienne plus grand; mais le côté *BE* exprime le degré de force avec lequel les cordons réunis & tortillez en forme de corde ſont capables de réſiſter à un poids, donc cette force de la corde eſt ici plus grande que dans le premier cas, donc une corde peu tortillée eſt plus forte qu'une autre qui l'eſt beaucoup.

La démonſtration & les expériences s'étaient donc mutuellement, ainſi les preuves géométriques & phyſiques concourent à prouver que le tortillement affoiblit conſidérablement les cordes.

Néanmoins le tortillement eſt abſolument néceſſaire, du moins pour former les premiers fils; mais ne ſeroit-il pas poſſible de s'en paſſer pour réduire ces fils en corde, & ſeroit-il poſſible de trouver un expédient pour en faire ſans les tortiller? c'eſt ce qu'on va examiner.

Eſt-il poſſible de former des cordes avec des fils, ſans tortiller les fils les uns ſur les autres?

M. de Muſſchenbroeck a imaginé pluſieurs manières de compoſer des cordes ſans le ſecours du tortillement, on va voir ſi elles ſont praticables.

Première manière de conſtruire des cordes ſelon M. de Muſſchenbroeck.

Le premier moyen que ce célèbre Phyſicien propoſe, eſt d'étendre pluſieurs fils de la longueur qu'on veut donner à la corde, de les arranger parallèlement les uns contre les autres, & d'en faire un petit faiſceau en forme de cylindre, au moyen d'un autre fil qu'on roulera autour de ces premiers pour les contenir & les empêcher de ſe ſéparer, c'eſt ce que les maîtres d'équipage appellent fourrer une corde.

Mais l'auteur obſerve que ce fil extérieur & contournant étant expoſé à des frottemens conſidérables, il eſt à craindre qu'il ne s'uſe bien-tôt, auquel cas toute la corde s'éparpilleroit.

Pour obvier à cet inconvénient il dit qu'on pourroit faire pluſieurs

pluſieurs petites cordes de cette même manière & les joindre enſemble par un autre fil, puis joindre de la même façon pluſieurs de ces nouvelles cordes, juſqu'à ce qu'on fût parvenu à la groſſeur qu'on ſouhaite.

REMARQUE.

Quoique l'ouvrage fût infini pour faire une corde de cette façon, ce n'eſt cependant pas la difficulté qui en fait le principal inconvénient, c'eſt la grande quantité de fil inutile qui y entre par rapport à la force de la corde; tel eſt celui qui ſert à lier les premiers fils étendus ſuivant leur longueur, tel eſt encore celui qu'on ſera obligé d'employer pour lier & retenir enſemble pluſieurs de ces cordons.

Enfin pour en mieux juger nous eumes recours à l'expérience, nous fimes faire une corde ſuivant cette idée, elle étoit menue pour la rendre plus conforme à l'intention de l'auteur, voici comme elle fut conſtruite.

EXPÉRIENCE.

On étendit douze fils de bon chanvre filé au fuſeau, de la longueur de douze pieds chacun, ils peſoient tous enſemble 5 gros trois quarts, & les ayant aſſemblez au moyen d'un autre fil qu'on roula autour, on eut une corde qui n'étoit point tortillée, il s'en falloit peu qu'elle n'eût 5 lignes de circonférence, mais elle peſoit 9 gros; toute la force conſiſte ici dans les douze premiers fils qui ne pèſent que 5 gros trois quarts, il y a donc 3 gros un quart de chanvre en pure perte.

On peut juger par-là de la quantité de matière qu'il faudroit employer & perdre pour lier, raſſembler & joindre enſemble de nouveau toutes les différentes cordes qui ſeroient néceſſaires pour former un cable.

Il en faudroit, pour opérer cette réunion, au moins quatre fois autant qu'il peut y en avoir pour contribuer à la force de la corde.

Mais une pareille corde a-t-elle beaucoup plus de force?

on avoue qu'elle en a plus qu'une corde tortillée qui ne ſeroit compoſée que de douze fils, mais elle n'égale pas la force d'une corde faite avec dix-huit fils.

Pour éclaircir ce fait nous fimes faire une petite auſſière avec du fil du même peloton, elle avoit quatre torons de quatre fils chacun, en ſorte qu'elle avoit en tout ſeize fils, on les fit ourdir à 18 pieds, & les ayant fait raccourcir d'un tiers en les commettant, comme on le fait ordinairement, nous eumes une corde de douze pieds comme la précédente, qui avoit cinq lignes de circonférence & qui ne peſoit que 9 gros comme elle, ainſi elle avoit la même quantité de matière dans la même longueur; voici quelle a été leur force.

La corde faite ſelon les principes de M. de Muſſchenbroeck a rompu par un poids de 159 livres, & l'autre faite à la manière ordinaire, a ſoûtenu 153 livres & a rompu étant chargée de 154.

Ce n'eſt là qu'un bien petit avantage, & qui ſe trouveroit bien-tôt détruit par la quantité de fil qu'il faudroit employer à lier enſemble pluſieurs de ces cordes, ſi on vouloit en faire de plus groſſes.

Ce n'eſt pas encore le ſeul inconvénient, ces ſortes de cordes étant extrêmement dures, ſont difficiles à manier, & c'eſt le plus grand défaut qu'elles puiſſent avoir pour preſque tous les uſages auxquels on les emploie dans la marine; car excepté pour les haubans, on a beſoin que tous les autres cordages ſoient ſouples, même les cables les plus gros, pour parvenir à faire avec la diligence néceſſaire les manœuvres les plus délicates.

Ces nouvelles cordes ne doivent donc pas être préférées, puiſqu'avec la même quantité de matière on ne peut pas les rendre plus fortes que les autres, qu'elles ſont plus difficiles à conſtruire, de moins bon uſage, beaucoup plus roides & moins propres à la manœuvre; néanmoins l'expérience que nous venons de rapporter, prouve combien le tortillement affoiblit les fils, puiſqu'avec douze fils qui peſoient 5 gros trois quarts,

on fait une corde plus forte qu'avec ſeize pareils qui peſoient 9 gros. Il ſeroit peut-être poſſible d'augmenter de cette façon la force des haubans, qui n'ont pas beſoin de ſoupleſſe & qui ſont ordinairement fourrez, d'autant qu'en ſuivant cette pratique ils ne s'alongeroient pas.

Deuxième manière de conſtruire des cordes ſelon M. de Muſſchenbroeck.

Voici un autre moyen qu'a imaginé le même auteur pour éviter le tortillement; ce n'eſt plus une corde, mais une eſpèce de ruban qu'il propoſe, ce ſont des fils étendus ſelon leur longueur & placez parallèlement les uns à côté des autres, qui ſeront retenus dans cette ſituation au moyen d'un autre fil avec lequel on formera une eſpèce de tiſſu de la façon à peu près que l'on fait la toile ou les ſurfaits des chevaux; mais que gagne-t-on à cela, en quoi conſiſte ici la force de la corde! ce n'eſt que dans les premiers fils étendus ſelon leur longueur, le reſte, qui ne ſert qu'à les entrelacer, ne contribue abſolument en rien à ſa force, au lieu que dans les cordes ordinaires ſi les fils ſont affoiblis par le tortillement, il n'en eſt point qui ne contribue plus ou moins à la force des cordes: veut-on s'éclaircir du fait & reconnoître ſi cette nouvelle pratique vaut mieux que l'ancienne, qu'on en juge par l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes ourdir à un métier de tiſſerand, douze bons fils bien tendus également, qui peſoient 6 gros trois quarts, on les fit couvrir de fil par l'ouvrier, & quand le ruban fut achevé il peſoit 10 gros, en ſorte qu'il y avoit 3 gros un quart de fil qui ne contribuoient en rien à la force de la corde.

Avec le fil du même peloton l'on fit faire une petite corde de même longueur, ainſi ces deux cordes étoient parfaitement égales, elles avoient chacune douze fils & peſoient l'une & l'autre 10 gros; voici leur force.

Le ruban rompit étant chargé de 167 livres.

Et la corde ordinaire, de 165 livres.

On voit que cela approche bien de l'égalité.

REMARQUE.

Cette expérience, auſſi-bien que la précédente, prouve à la vérité que le tortillement affoiblit très-ſenſiblement les cordes, mais M. de Muſſchenbroeck ne nous donne pas par-là le moyen d'en augmenter la force; d'ailleurs, l'uſage qu'on fait de la plûpart des cordes, demande qu'elles ſoient rondes, ainſi toute autre forme ne leur conviendroit pas, l'auteur l'obſerve lui-même, c'eſt pourquoi il propoſe un troiſième moyen de faire des cordes ſans les tortiller.

Troiſième moyen de conſtruire des cordes ſelon M. de Muſſchenbroeck.

C'eſt une eſpèce de cordon, dit l'auteur, travaillé à peu près comme les femmes treſſent leurs cheveux, c'eſt une eſpèce de cadenette telle que les lacets, ce qui ſe fait en entrelaçant trois fils.

Cet expédient ne peut pas manquer de produire une augmentation de force très-conſidérable, parce que ces cordons ſe font ſans être tortillez & qu'il n'y a pas un des fils qui les compoſent, qui ne contribue en quelque choſe à leur force.

On fait des treſſes à peu près pareilles, qu'on nomme des badernes & des garcettes, qui ſervent à pluſieurs uſages dans les vaiſſeaux.

EXPÉRIENCE.

Pour nous conformer à cette idée nous fimes faire une pareille corde par une ouvrière qui étoit accoûtumée à les travailler, elle étoit compoſée de trente-ſix fils aſſez fins; ces ſortes de cordons ne ſe peuvent faire qu'à la main au moyen de trois fuſeaux ſur leſquels on roule les fils dont ils doivent être compoſez, ainſi chaque fuſeau portoit douze fils, & ce cordon fut fait avec toute la dextérité poſſible.

D'un autre côté l'on fit une auſſière à l'ordinaire compoſée

de trente-ſix fils tirez du même peloton, pour pouvoir la comparer avec le cordon qui venoit d'être fait, auquel cette corde étoit parfaitement égale.

Quand on voulut éprouver leur force, il ſe trouva une grande différence.

L'auſſière rompit chargée de 104 livres, & le cordon porta non ſeulement ce poids, mais il ne rompit qu'après avoir été chargé de 126 livres.

En ſorte qu'il ſe trouva de 22 livres plus fort que la corde,

REMARQUE.

Cette ſupériorité du cordon ſur la corde eſt très-conſidérable, il eût été heureux que M. Muſſchenbroeck en nous faiſant remarquer l'avantage qu'il y auroit à faire des cordes de cette manière, nous eût fourni les moyens de les faire facilement en grand & à peu de frais, parce qu'elles auroient pû ſervir à divers uſages; mais malheureuſement il ne paroît pas poſſible de conſtruire de groſſes cordes ſuivant cette idée, & même de pouvoir parvenir à en faire de médiocre groſſeur.

Quand d'ailleurs ce moyen ſeroit praticable, on tomberoit dans un autre inconvénient, car il ne ſeroit pas poſſible que des cordons d'une certaine groſſeur s'entrelaçaſſent ſans laiſſer entr'eux des intervalles conſidérables, qui formeroient des trous très-profonds dans l'intérieur de la corde, ce qui en rendroit la ſuperficie très-inégale ou raboteuſe, & par conſéquent peu propre à paſſer dans des poulies ſouvent étroites, ou à faire certaines manœuvres dans leſquelles on a beſoin qu'une corde gliſſe avec beaucoup de facilité.

D'ailleurs, de pareilles cordes ſeroient ſujettes à pluſieurs des mêmes défauts que les cordes ordinaires, les cordons dont elles ſont compoſées, peuvent être plus tendus les uns que les autres, ils feront des plis, & ainſi ils ſeront tirez plus ou moins obliquement comme ceux des cordes ordinaires; ſi ces cordons ſont gros, une portion de chaque cordon ſera plus tirée que l'autre, &c.

Il eſt vrai qu'on peut faire de ces ſortes de cordes avec un plus grand nombre de fuſeaux, nous en avons fait faire avec huit, avec ſeize & même avec trente-deux bobines, il n'eſt point de moyens qui ſoient parvenus à notre connoiſſance, que nous n'ayons éprouvez, & ils nous ont tous paru impraticables pour de groſſes cordes; les fils qu'on y emploie, ſont même ſujets à s'écorcher en paſſant les uns entre les autres, nous en avons vû ſe réduire abſolument en filaſſe, & pour cette raiſon nous avons éprouvé des cordons faits de cette manière là qui étoient bien plus foibles que des cordes ordinaires faites avec la même quantité de fil, c'eſt là le réſultat de beaucoup de travail dont nous ne rendrons pas un compte plus détaillé; mais le peu de ſuccès qu'ont eu les diverſes tentatives que nous avons faites à ce ſujet, nous déterminèrent à ne point quitter la route ordinaire, d'autant mieux que ſans aucun changement conſidérable il nous parut qu'on pouvoit parvenir aiſément à un plus grand point de perfection, & augmenter de plus d'une fois la force des cordes, comme on le verra bien-tôt.

Ainſi nous croyons qu'il ne faut rien changer à la forme des cordes ni à la manière de les conſtruire, elles ſeront toûjours tortillées, mais comme on ſçait que l'excès du tortillement les affoiblit beaucoup, on aura ſoin de le modérer un peu, c'eſt un point eſſentiel à réformer; la difficulté ſera de vaincre la prévention aveugle des cordiers, qui ne peuvent ſe perſuader, même en voyant pluſieurs fils de carret ſe rompre à divers endroits par l'excès du tortillement, que cela ne peut arriver qu'au préjudice de la corde qu'ils fabriquent; ils ne commettent cependant preſque jamais de gros cordages qu'ils ne ſoient témoins de ce fait, & une expérience ſi ſouvent répétée ne peut les faire ſortir de leur erreur.

Avant que nous euſſions fait nos expériences dans les ports, ſi un maître cordier vouloit nous faire connoître ſon ſçavoir, il nous faiſoit remarquer que ſes cordages étoient extrêmement tors, qu'ils étoient durs comme un morceau de bois, & qu'il étoit impoſſible à un homme vigoureux de déſunir les torons

en faiſant tous ſes efforts pour les détortiller; il eſt vrai que nos expériences qui ont été exécutées en préſence de tous ceux qui y ont voulu aſſiſter, ont fait revenir de leurs préventions pluſieurs maîtres cordiers qui maintenant s'efforcent de faire remarquer que leurs cordages ſont ſouples, maniables, & qu'enfin ils ne ſont point extrêmement tortillez; c'eſt pour ces cordiers que nous travaillons, puiſqu'ils ont aſſez de jugement & de réflexion pour s'être déjà aperçus de la mauvaiſe méthode qu'ils ſuivoient; mais malheureuſement beaucoup d'autres ne ſont pas faits pour être éclairez, ils ſont accoûtumez à copier ce qu'ils ont vû faire à leurs pères, & ils ont un tel reſpect pour la routine qu'ils ont adoptée, qu'il eſt inutile de s'efforcer de les convaincre par des démonſtrations qu'ils ne ſont pas capables de comprendre, ni par des expériences qui ne peuvent faire d'impreſſion que ſur des eſprits juſtes, capables d'entendre & de réfléchir; heureuſement nous avons trouvé dans la marine du Roi des maîtres cordiers qui entroient à merveille dans toutes nos vûes, & qui s'intéreſſoient autant que nous aux expériences que nous faiſions exécuter; d'ailleurs il dépend d'un commiſſaire, d'un écrivain principal & des officiers ſupérieurs, de ſuppléer à ce qui manqueroit d'intelligence & de connoiſſance à certains ouvriers: c'eſt en faveur de ceux qui joignent à l'intelligence un zèle ſincère pour le bien du ſervice, que nous allons continuer le détail de nos recherches.

Il faut ſe rappeller ce qui a été dit, ſçavoir, que les cordes ſe raccourciſſent à meſure qu'elles ſont plus tortillées; on a même remarqué que ſuivant l'uſage ordinaire elles ſe raccourciſſent d'un tiers, c'eſt-à-dire que nos cordiers pour faire une corde de dix braſſes, par exemple, étendent les fils qui doivent la compoſer, de la longueur de quinze; ſi au lieu de raccourcir les fils d'un tiers de leur longueur, on ne les raccourciſſoit que d'un quart ou d'un cinquième, il eſt évident qu'on gagneroit beaucoup de force, nous ne croyons pas qu'on puiſſe en douter après ce qui a été dit plus haut.

Cette obſervation qui eſt de la dernière importance, contribue plus que toute autre à la perfection de la corderie, & ſi on met en pratique ce qui a été dit au ſujet de la fabrique des fils, c'eſt-à-dire qu'on faſſe avec du fil fin & peu tortillé, une corde qui ne ſe ſoit raccourcie que d'un cinquième, on la trouvera conſidérablement plus forte qu'une autre, c'eſt ce qu'on pourra voir par les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Cette expérience fut faite avec une pièce de cordage de chanvre de Riga, premier brin, à trois torons, y ayant quatorze fils ordinaires de 5 lignes de groſſeur par toron, elle fut commiſe au tiers, elle avoit 2 pouces trois quarts de groſſeur.

Cinq braſſes de ce cordage peſoient, poids moyen, 6 livres 8 onces.

Et la force moyenne priſe ſur quatre bouts, fut de 4200.

Un cordage tout pareil, tant pour le fil qui étoit à l'ordinaire, que pour la nature du chanvre, mais qui avoit quinze fils à chaque toron & qui étoit commis au quart, ſe trouva, lorſqu'il eut été commis, de 3 pouces de groſſeur.

Chaque bout peſoit 6 livres 11 onces.

Et la force moyenne conclue ſur quatre bouts, ſe trouva de 5187 livres.

REMARQUE.

Ces deux cordages ſont ſemblables en tout, excepté que l'un eſt commis au tiers & que l'autre l'eſt au quart.

Pour juger de la force de ces deux cordages, il eſt juſte d'ajoûter à celui qui eſt commis au tiers, ce qui lui manque de matière pour l'égaler à celui qui l'eſt au quart; alors la force de ce cordage commis au tiers ſera de 4321 livres, moindre que celle du cordage commis au quart, de 866 livres, ce qui fait près d'un cinquième de ſupériorité.

EXPÉRIENCE.

Pour reconnoître ce qu'on pouvoit gagner ſur la force des cordages

cordages en les commettant au tiers, au quart ou au cinquième, nous en fimes ourdir trois pièces avec du fil de chanvre d'Auvergne, premier brin, tel qu'il ſe trouva dans les magaſins.

La charge du carré fut la même pour ces trois cordages, ainſi juſque-là tout étoit égal.

Comme un de ces cordages devoit être commis au tiers, il devoit ſe raccourcir plus que les deux autres, c'eſt pourquoi nous nous contentames de mettre dix fils par toron, ce qui faiſoit en tout trente fils.

Un autre qui devoit être commis au quart, devant ſe raccourcir moins, nous mimes onze fils à chacun de ſes torons, ce qui faiſoit trente-trois fils en tout.

Enfin celui qui devoit être commis au cinquième devant ſe raccourcir moins que les deux autres, on mit douze fils à chaque toron, ce qui faiſoit en tout trente-ſix fils.

Ces trois cordages furent commis, un au tiers, ſuivant l'uſage ordinaire, & comme ce cordage étoit commis fort ſerré, il n'avoit que 2 pouces 8 lignes de groſſeur.

Un autre fut moins tortillé puiſqu'on le commit au quart, celui-ci avoit juſte 3 pouces de groſſeur.

Et enfin le troiſième fut encore moins tortillé, puiſqu'on ne le commit qu'au cinquième, & pour cette raiſon il avoit 3 pouces 4 lignes.

On coupa ſur chacune de ces pièces de cordage quatre bouts qui avoient chacun 25 pieds de longueur, & on les appliqua à la romaine pour reconnoître leurs forces; voici comme elles ſe trouvèrent.

N° 1, cordage commis au tiers, peſant, poids moyen, 5 livres 7 onces, rompit ſous le poids de 3900 livres.

N° 2, cordage commis au quart, peſant 5 livres 14 onces, rompit ſous le poids de 4850 livres.

N° 3, cordage commis au cinquième, peſant 5 livres 14 onces, rompit ſous le poids de 6205 livres.

REMARQUE.

Le cordage n° 1 étant plus léger de ſept onces que les autres, il faut ajoûter à ſa force ce qu'il auroit ſupporté s'il avoit contenu autant de matière, & nous trouverons que ſa force auroit été de 4098 livres.

Malgré cette augmentation le cordage n° 2, commis au quart, eſt encore de 752 livres ou d'un cinquième environ plus fort que le cordage commis au tiers.

Cet avantage eſt conſidérable, mais le cordage commis au cinquième eſt encore beaucoup plus fort, puiſqu'à égalité de matière il a ſupporté 1355 livres de plus que le cordage commis au quart, & 2107 livres de plus que le cordage commis au tiers : cette égalité de poids qui s'eſt heureuſement trouvée entre les cordages n° 2 & n° 3, prouve bien le grand avantage qu'il y a à diminuer le tortillement, puiſqu'elle fait évanouir tous les ſcrupules que pourroient faire naître les calculs.

EXPÉRIENCE.

Cette expérience ne diffère de la précédente qu'en ce que les cordages furent faits avec du ſecond brin de chanvre de Riga.

Les deux pièces étoient à trois torons, chaque toron étoit compoſé de treize fils.

La pièce n° 1, qui étoit commiſe au tiers, avoit 2 pouces trois quarts de groſſeur, chacun des morceaux qu'on avoit coupez pour l'épreuve, peſoit, poids moyen, 7 livres 11 onces, & la force moyenne de ces quatre bouts fut de 4725 livres.

La pièce n° 2, qui étoit commiſe au quart, avoit 3 pouces & demi de groſſeur, quoiqu'elle fût faite avec un pareil nombre de fils qui étoient pris ſur le même touret.

Chaque bout de 25 pieds de longueur peſoit, poids moyen, 7 livres 7 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 5025 livres.

REMARQUE.

Voilà déjà ce cordage qui eſt commis au quart, plus fort de 300 livres que celui qui étoit commis au tiers, mais ce cordage eſt plus léger que celui qui étoit commis au tiers; s'il eût été auſſi peſant il auroit ſupporté 5193 livres, ce qui fait 468 livres de plus que le cordage commis au tiers; voilà une différence de force bien conſidérable.

EXPÉRIENCE.

Cette expérience eſt tout-à-fait ſemblable à la précédente.

Le cordage n° 1 étoit commis au tiers, fait de fil ordinaire, à trois torons, quatorze fils par toron, ce qui fait quarante-deux fils en tout, il avoit 3 pouces de groſſeur; chaque bout peſant, poids moyen, 8 livres 15 onces, rompit étant chargé de 5175 livres.

Le cordage n° 2 commis au quart, étoit auſſi de fil ordinaire & à trois torons, il avoit quatorze fils par toron, ce qui fait en tout quarante-deux fils. ſa groſſeur étoit de 3 pouces un quart; chaque bout peſant, poids moyen, 8 livres 7 onces, leur force moyenne fut trouvée de 6112 livres.

Le cordage n° 3 commis au cinquième, étoit de même fil, & à trois torons de quinze fils chacun, ce qui fait quarante-cinq fils en tout, la groſſeur de ce cordage étoit de trois pouces & demi.

Chaque bout peſoit, poids moyen, 8 livres 10 onces.

Leur force moyenne fut trouvée de 6775 livres.

REMARQUE.

On voit déjà que la force du cordage n° 2 commis au quart, excède celle de n° 1 commis au tiers, de 937 livres.

Mais le cordage n° 2 commis au quart, eſt plus léger que le cordage n° 1 commis au tiers.

Et ſi on les ſuppoſe d'égale peſanteur, le cordage n° 2 n'auroit rompu qu'étant chargé de 6474 livres, c'eſt-à-dire

qu'il auroit été plus fort que le cordage n° 1, de 1299 livres.

Le cordage n° 3 commis au cinquième, a porté 663 livres plus que n° 2 qui étoit commis au quart, & 1600 livres plus que n° 1 qui étoit commis au tiers.

Néanmoins n° 3 eſt plus léger que n° 1, & ſi nous égalons la quantité de matière, nous trouverons que la force du cordage n° 3 auroit ſurpaſſé celle de n° 1, de 1845 livres.

Voilà une augmentation de force bien conſidérable, puiſqu'elle eſt le tiers de la force du cordage n° 1.

Nous avons fait beaucoup d'autres expériences ſemblables qui toutes ont donné une grande augmentation de force; à la vérité elle n'a pas toûjours été auſſi conſidérable que dans les expériences que nous venons de rapporter, mais elle l'a toûjours été plus que nous ne croyions pouvoir l'eſpérer.

Étant bien convaincu de cette vérité M. Derveau Capitaine des vaiſſeaux du Roi au département de Breſt, nous propoſa, pour avoir des extrêmes, d'eſſayer quelle ſeroit la force d'un pareil cordage qu'on commettroit un peu plus qu'au tiers; nous le fimes, & quoique nous n'euſſions excédé que de fort peu ce point qui eſt reçu dans preſque toutes les corderies, ce cordage qui étoit extrêmement dur, rompit ſous un poids ſi peu conſidérable, que pluſieurs des ſix bouts que nous éprouvames, pûrent à peine ſoûlever le poids qui étoit placé tout auprès du crochet de la romaine.

Il y a néanmoins des cordiers qui croient faire des merveilles en commettant leurs cordages plus qu'au tiers; ainſi l'on ne doit pas maintenant être ſurpris de voir des manœuvres fort groſſes & faites de bon chanvre, qui ne peuvent réſiſter aux moindres efforts.

Ayant remarqué qu'il arrivoit quelquefois que le toupin étant rendu auprès de l'attelier avant que le carré fût arrivé préciſément au tiers que le cordier avoit décidé de donner pour le raccourciſſement des fils, les cordiers faiſoient dans ce cas arrêter leurs manivelles & rouoient leurs cordages, qui en étoient un peu plus longs, plus mols & moins tortillez; nous

avons voulu reconnoître quelle étoit la force de ces cordages que les cordiers appellent commis au tiers mol, & nous nous ſommes aſſurez par les épreuves que nous en avons faites, que la force de ces cordages étoit ſenſiblement plus grande que celle de ceux qui étoient (comme diſent les cordiers) commis au tiers ferme; enfin nous avons fait commettre des cordages au ſixième, au lieu du cinquième, alors il n'y a point aſſez d'élaſticité dans les torons pour bien former la corde, qui perd preſque tout ſon tortillement ſi-tôt qu'on l'a ôtée de l'attelier, & la force de ces cordages a été moindre que celle des cordages commis au cinquième; ainſi nous croyons que quand il ne s'agira que de faire des cordages très-forts, le cinquième eſt le terme le plus avantageux: nous ne conſeillerons pas néanmoins de commettre à ce point les manœuvres que l'on fait pour la marine, par les raiſons que nous rapporterons à la fin de ce traité.

Nous avons prouvé dans le chapitre des fileurs, qu'il étoit avantageux de diminuer le tortillement des fils, nous venons d'établir qu'il convenoit de diminuer le tortillement des torons, il faut examiner s'il eſt poſſible de profiter en même tems de ces deux avantages, c'eſt ce qu'on ſe propoſe de découvrir par les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière ordinaire qui avoit trois torons & quatre fils par toron, en ſorte que la corde étoit compoſée de douze fils bien tortillez & tels qu'on a coûtume de les filer dans nos corderies; ils avoient été ourdis à 45 pieds de longueur, & ils formoient une corde qui en avoit 30, elle avoit un pouce une ligne de groſſeur & peſoit 15 onces.

Nous fimes faire une autre auſſière pour la comparer à celle-là, & nous obſervames de la faire avec du fil menu & peu tortillé, en ſorte qu'elle étoit compoſée de dix-huit fils coulez, & nous eumes ſoin ſur toutes choſes de ne les laiſſer raccourcir que d'un cinquième, c'eſt-à-dire que les ayant fait ourdir à 45

pieds de longueur, nous eumes une corde qui en avoit 36; voilà ſeulement en quoi cette corde différoit de la précédente, car d'ailleurs elle étoit faite comme elle avec trois torons, elle avoit pareillement un pouce une ligne de groſſeur & peſoit 15 onces, ainſi elle étoit faite avec la même quantité de matière; voici quelle a été leur force.

La première qui étoit faite ſuivant l'uſage des cordiers, rompit ſous le poids de 870 livres.

La ſeconde ne rompit qu'après avoir été chargée de 955 livres.

EXPÉRIENCE.

Voici une autre expérience qui conſtate cette même vérité. Nous fimes faire une auſſière avec dix-huit fils, à trois torons, ſix fils par toron; ces fils furent ourdis à 45 pieds, & les ayant fait accourcir d'un tiers, nous eumes une corde de 30 pieds de longueur, qui avoit un pouce trois lignes de circonférence & qui peſoit une livre.

Nous fimes faire enſuite une autre auſſière pour la comparer à la précédente, elle étoit compoſée de vingt-quatre fils coulez qui furent ourdis à 45 pieds, mais qui ne ſe raccourcirent que d'un cinquième, de ſorte que nous eumes une corde de 36 pieds de longueur, ce n'étoit qu'en cela qu'elle différoit de la précédente à laquelle elle étoit d'ailleurs parfaitement conforme, étant compoſée de trois torons, ayant à peu près la même groſſeur & la même quantité de matière, puiſqu'elles peſoient l'une & l'autre une livre, leur force fut néanmoins bien différente.

La première ne pût ſupporter plus de 700 livres ſans ſe rompre.

Et la ſeconde ne rompit qu'après avoir ſupporté 840 livres.

EXPÉRIENCE.

Les expériences ſuivantes ont été exécutées ſur des cordages plus gros, & les poids des cordages, de même que leur force, ont été conclus ſur ſix bouts de 21 pieds 8 pouces de longueur, qu'on a peſez & fait rompre chacun en particulier,

pour en conclurre un poids & une force moyenne.

N° 1 fut fait avec du fil ordinaire, à trois torons, & commis au tiers.

Chaque bout, poids moyen, peſoit 7 livres 1 once, & leur force moyenne ſe trouva de 5886 livres.

N° 2 fut fait avec du fil coulé, plus fin & moins tors qu'à l'ordinaire, à trois torons, & commis au tiers.

Chaque bout, poids moyen, peſoit 6 livres 7 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 6169 livres.

N° 3 fut fait auſſi avec du fil coulé, à trois torons, mais commis au quart.

Chaque bout, poids moyen, peſoit 6 livres 6 onces, leur force moyenne ſe trouva de 7682 livres.

Enfin n° 4 fut fait avec le même fil coulé, à trois torons, & fut commis au cinquième.

Chaque bout, poids moyen, peſoit 5 livres 12 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 7343 livres.

REMARQUE.

On voit que les cordages de fil coulé, quoique plus légers que ceux qui étoient faits avec le fil ordinaire, ont été conſidérablement plus forts.

Mais ſi nous ſuppléons au défaut de matière qui manquoit à n° 2, on trouvera qu'il auroit ſurpaſſé la force de n° 1, de plus de 881 livres.

Si nous comparons maintenant n° 3 à n° 2, nous apercevrons ſans aucun calcul, que n° 3 qui eſt plus léger, eſt néanmoins beaucoup plus fort; mais ſuppléons au défaut de matière de n° 3, & nous verrons qu'il auroit porté 7757 livres, & qu'ainſi il auroit été plus fort que n° 2, de 1588 livres.

Comparons maintenant n° 3 à n° 4, & après avoir fait remarquer que quoique n° 4 ſoit le plus léger, il eſt néanmoins le plus fort, ſuppléons par le calcul au défaut de matière de n° 4, & nous trouverons qu'il auroit porté 8141 livres, & qu'ainſi il auroit été plus fort que n° 3, de 459 livres.

Comparons maintenant ce cordage de nouvelle fabrique avec n° 1 qui eſt fait à la façon ordinaire, pour cela ajoûtons à n° 4 ce qui lui manque de matière, & nous verrons que s'il avoit été auſſi peſant que n° 1, il auroit porté 9019 livres, d'où l'on doit conclurre qu'il auroit été plus fort que n° 1, de 3133 livres.

EXPÉRIENCE.

N° 1, quatre cordages de premier brin de chanvre de Berry, fil ordinaire de 5 lignes de groſſeur, chaque bout de cordage ayant 25 pieds de longueur, 2 pouces trois quarts de circonférence, & trois torons compoſez chacun de dix fils; ils étoient commis au tiers juſte, ils peſoient, poids moyen, 6 livres 7 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 4250 livres.

N° 2, quatre cordages de chanvre de Berry, premier brin, fil coulé de 4 lignes & demie de groſſeur; chaque bout de cordage avoit 25 pieds de longueur, 3 pouces de groſſeur, à trois torons, ſeize fils par toron, commis au quart.

Chaque bout peſoit, poids moyen, 5 livres 15 onces, enfin leur force moyenne fut de 6287 livres.

N° 3, quatre cordages de chanvre de Berry, premier brin, de fil coulé de 4 lignes & demie de groſſeur; chaque bout de cordage ayant 25 pieds de longueur, 3 pouces 5 lignes de groſſeur, trois torons de dix-huit fils chacun, commis au cinquième.

Chaque bout peſoit, poids moyen, 6 livres 7 onces, leur force moyenne fut de 7337 livres.

REMARQUE.

Voilà trois pièces de cordage qui ne diffèrent les unes des autres que par la fabrication des fils qui, comme l'on voit, ne ſont pas très-fins, mais qui ſont moins tors pour les pièces n° 2 & 3 que pour la pièce n° 1, outre cela la pièce n° 1 a été commiſe au tiers, comme on a coûtume de le faire, au lieu que les deux autres ont été commiſes l'une au quart & l'autre au cinquième.

Sans

Sans avoir beſoin d'aucun calcul on voit que la pièce n° 1 qui étoit la plus peſante, a été la moins forte, & que la pièce n° 3 qui étoit la plus légère, a été la plus forte; examinons la choſe de plus près, ſuppléons par le calcul au défaut de matière de n° 2 & de n° 3, & voyons quelle eſt au vrai la ſupériorité de force des uns ſur les autres.

En égalant le poids de n° 2 à celui de n° 1, on trouve qu'il auroit porté 6753 livres, d'où il ſuit que ſa force auroit excédé celle de n° 1, de 2503 livres.

Maintenant ſi nous comparons n° 1 avec n° 3, comme la peſanteur de ces deux cordages eſt la même, on voit tout ſimplement que n° 3 eſt plus fort que n° 1, de 3087 livres.

Et ſi nous égalons le poids de n° 2 à celui de n° 3, nous verrons que la force de n° 2 étant alors de 6753 livres; n° 3 eſt donc ſupérieur en force à n° 2, de 584 livres.

Cette expérience, qui a été faite à Rochefort devant nombre d'Officiers de la marine, prouve, comme les précédentes, qu'on peut, en diminuant le tortillement des fils & celui des torons, augmenter conſidérablement la force des cordes, c'eſt ce que nous nous étions propoſez d'examiner; voilà donc des moyens bien ſimples de rendre la fabrique des cordes bien plus parfaite : il n'eſt point queſtion de faire de grands changemens à l'art de la corderie, il n'eſt pas queſtion même de rendre plus difficile la fabrique commune des cordages, nous demandons ſeulement que les fils travaillez comme nous l'avons dit dans les chapitres précédens, ſoient tendus bien également, que le tortillement ſoit égal dans tous les torons, qu'il ſoit bien réparti dans toute la longueur de la pièce de cordage; avec ces précautions qui ſont des plus importantes pour toute ſorte de cordages, il n'y a qu'à ne les raccourcir que d'un quart ou d'un cinquième, au lieu du tiers, & on aura des cordages beaucoup plus forts & plus maniables.

Sur la répartition du tortillement entre l'opération de tordre les torons & celle de les commettre.

Nous avons prouvé dans les réflexions précédentes qu'on augmentoit beaucoup la force des cordages en diminuant leur tortillement, mais il eſt toûjours reſté pour conſtant qu'on ne pouvoit ſe paſſer du tortillement; ainſi quoiqu'on le diminue, il faut néceſſairement tordre les torons, & avant que de les commettre, & pendant qu'on les commet. Suppoſons qu'on veuille faire une pièce de cordage commiſe, ſuivant l'uſage ordinaire, au tiers, on ourdira les fils à 180 braſſes pour avoir un cordage de 120 de longueur, ainſi les fils auront à ſe raccourcir de 60 braſſes par le raccourciſſement des torons qu'on tord, ſoit avant de les commettre, ſoit pendant qu'on les commet. Nous avons dit que quelques cordiers diviſoient en deux le raccourciſſement total, & en employoient la moitié pour le raccourciſſement des torons avant que d'être commis, & l'autre lorſqu'on les commet; ainſi, ſuivant cette pratique, on raccourciroit les torons de 30 braſſes avant que de mettre le toupin, & des 30 autres braſſes pendant que le toupin parcourroit la longueur de la corderie; nous avons auſſi remarqué que tous les cordiers ne ſuivoient pas exactement cette pratique, & qu'il y en avoit qui raccourciſſoient leurs torons avant que de les commettre, de 40 braſſes, & ſeulement de 20 braſſes pendant l'opération du commettage; c'eſt aſſez l'uſage de la corderie de Rochefort.

On pourroit penſer que cette dernière pratique auroit des avantages, car en tordant beaucoup les torons avant que de les commettre, on augmente l'élaſticité des fils, ce qui fait que quand la corde ſera commiſe, elle doit moins perdre ſa forme & reſter mieux tortillée; quand on la commettra, le toupin en courra mieux, les hélices que forment les torons ſeront plus alongées, & le tortillement ſe diſtribuera plus également ſur toute la pièce.

Ceux qui donnent moins de tortillement aux torons, pourroient

auſſi appuyer leur pratique ſur des raiſons aſſez fortes ; ils pourroient dire qu'ils fatiguent moins les fils, qu'ils évitent de donner trop d'élaſticité aux torons, comme nous avons dit qu'il arrivoit aux cordages de main torſe, enfin que leurs torons acquièrent aſſez de force élaſtique pour bien commettre leurs cordages.

Apercevant toutes ces raiſons qui peuvent faire douter laquelle des deux pratiques eſt préférable, & ſentant que cette circonſtance ne doit pas être indifférente pour la force des cordes, au lieu de nous arrêter à raiſonner, nous avons pris le parti de conſulter l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière ſuivant l'uſage de Rochefort, elle étoit à trois torons, & chaque toron étoit compoſé de quinze fils, ce qui fait en tout quarante-cinq fils pour l'auſſière.

Les fils ont été ourdis à la longueur de 30 braſſes.

L'on a raccourci les torons de 6 braſſes avant que de les commettre.

Quand on a eu mis le toupin, on a raccourci les torons de 3 braſſes en les commettant.

Ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, & la pièce commiſe en avoit 21.

Nous déſignerons les cordes ainſi commiſes par la lettre *C;* celle dont nous parlons, avoit 3 pouces de groſſeur, ſon poids moyen pris ſur trois cordages, étoit de 7 livres 7 onces 5 gros un tiers, & leur force moyenne ſe trouva de 3633 livres un tiers.

Dans le même tems nous fimes faire une autre auſſière avec le même fil, à trois torons, de quinze fils chacun, c'eſt-à-dire, tout-à-fait ſemblable à l'auſſière *C;* nous déſignerons celle-ci par la lettre *D.*

Les fils furent ourdis comme pour l'auſſière *C,* à 30 braſſes, mais on ne donna de tortillement aux torons que ce qu'il en falloit pour les raccourcir de 4 braſſes & demie, au lieu de ſix.

En commettant la pièce on les fit raccourcir de quatre braſſes & demie.

Au lieu que pour la pièce *C*, le raccourciſſement de cette opération n'avoit été que de 3.

Le raccourciſſement total dans la pièce *C* & dans la pièce *D*, avoit donc été également de 9 braſſes, & l'une & l'autre pièce étant achevées, en avoient 21 de longueur.

Et comme le tortillement avoit été le même, la pièce *D* avoit, comme la pièce *C*, trois pouces de groſſeur, ainſi toute la différence qui étoit entre ces deux pièces conſiſtoit dans la répartition du tortillement.

Voyons maintenant quelle ſera la force de la pièce *D* par comparaiſon à la pièce *C*.

Chaque bout du cordage *D*, peſoit, poids moyen, 7 livres 6 onces 4 gros.

La force moyenne de chacun de ces bouts fut de 4232 livres un tiers.

Cette auſſière *D*, dont les torons avant que d'être commis, avoient été moins tors que ceux de la pièce *C*, eſt donc pour cette ſeule raiſon plus forte que l'auſſière *C*, puiſque quoique plus légère elle a ſupporté un plus grand fardeau.

Nous nous propoſâmes d'examiner s'il n'y auroit pas encore de l'avantage à diminuer le tortillement des torons avant que de mettre le toupin.

Dans cette intention nous fîmes faire une auſſière que nous nommerons *E*, tout-à-fait ſemblable aux deux précédentes, tant par la qualité & le nombre des fils, que par le nombre des torons.

Les fils furent donc ourdis de même à trente braſſes, mais au lieu de donner aſſez de tord aux torons pour les raccourcir de ſix, comme l'auſſière *C*, ou de quatre & demie comme l'auſſière *D*, on ne les a raccourcis que de 3 braſſes.

Mais en commettant la pièce on tordit aſſez les torons pour les raccourcir de ſix braſſes, au lieu que l'auſſière *D* ne l'avoit été que de quatre & demie, & l'auſſière *C* ſeulement de trois.

L'auſſière *E* avoit donc, étant finie, 21 braſſes de longueur & 3 pouces de groſſeur comme les précédentes; il faut examiner maintenant quelle a été la force de cette auſſière.

Chaque bout, poids moyen, peſoit 7 livres 5 onces deux tiers; elle ſupporta 3866 livres deux tiers.

Il n'eſt pas néceſſaire de calculer pour voir que cette auſſière *E* eſt plus forte que *C*, mais elle l'eſt moins que l'auſſière *D*.

REMARQUE.

Il doit paroître aſſez ſingulier que la ſeule circonſtance de répartir différemment le tortillement des torons avant qu'ils ſoient réunis ou après qu'ils le ſont, puiſſe occaſionner une différence ſi ſenſible dans la force des cordages.

Néanmoins ſi l'on fait attention aux principes que nous avons établis, on s'apercevra que cette différence doit exiſter.

Nous avons prouvé que les cordages ne conſervoient leur tortillement que proportionnellement au degré d'élaſticité qu'on avoit donné aux torons.

Si on ſe contentoit de rouler les uns ſur les autres trois faiſceaux de fils ou trois torons ſimplement ourdis & non tortillez, aſſurément ſi-tôt que la pièce ſeroit hors de deſſus le chantier, elle perdroit tout ſon tortillement.

Nous avons prouvé d'un autre côté que les torons acquéroient d'autant plus de force élaſtique qu'ils étoient plus tortillez, ce qui démontre que la pièce *C*, dont les torons ont été beaucoup tortillez, doit conſerver plus de tortillement étant détachée de deſſus le chantier, que la pièce *D*, dont les torons ont été moins tortillez, & à plus forte raiſon que la pièce *E*, dont les torons l'ont été très-peu.

Que doit-il donc arriver ? c'eſt que le cordage *C*, qui a été preſque commis au tiers à cauſe de l'élaſticité de ſes torons, conſervera, étant détaché du chantier, tout le tortillement qu'on lui a imprimé, il reſtera commis au tiers.

Le cordage *D*, dont les torons ont acquis moins d'élaſticité, perdra, étant détaché du chantier, une partie de ſon tortillement,

& quoique ſur le chantier il parût commis au tiers, il ne le ſera plus à ce point quand il aura perdu le ſurcroît de tortillement qui ne réſulte pas de l'élaſticité de ſes torons; ainſi ce cordage, quoiqu'en apparence commis au tiers, ne le ſera plus, étant coupé par bouts, peut-être qu'au quart, & le cordage *E*, pour la même raiſon, ne le ſera peut-être plus qu'au cinquième.

En un mot, ces cordages dont les torons ont été peu tortillez, ſont dans le cas de ceux où l'on a mis beaucoup de tortillement ſur la pièce après qu'elle a été commiſe; ce tortillement ſe perd, & la pièce en eſt réellement d'autant moins commiſe.

Suivant cette réflexion le cordage *E* devroit être plus fort que le cordage *D*, néanmoins il s'eſt trouvé plus foible dans l'expérience, ce qui nous a fort ſurpris, ſans que nous ayons pû en découvrir la cauſe, & cet événement auquel nous ne nous attendions pas, nous a engagez à répéter cette même expérience de la façon que nous allons le rapporter.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une auſſière ſuivant l'uſage de Rochefort, ou ſemblable à l'auſſière *C* de l'expérience précédente, elle étoit compoſée de trois torons, & avoit vingt-ſept fils par toron, ce qui fait quatre-vingt-un fils en tout; nous fimes ourdir les fils à 30 braſſes, on tortilla les torons pour les raccourcir de 6 braſſes, en commettant la pièce ils le furent de 2 & demie, & étant commiſe on la raccourcit encore d'une demie, de ſorte que cette pièce avoit ſur le chantier 21 braſſes, ſa groſſeur étoit de 4 pouces, & elle étoit commiſe aux trois dixièmes.

On lui donna une demi-braſſe de tortillement après avoir été commiſe, pour ſe conformer en tout à l'uſage des ports, ce qu'on a également obſervé pour les pièces dont nous allons parler; nous déſignerons celle-ci par la lettre *A*.

Chaque bout peſoit 13 livres 8 onces, & ſupporta, force moyenne, 7266 livres deux tiers.

Nous fimes faire enſuite une auſſière que nous nommerons *B*, tout-à-fait ſemblable à la précédente, tant par le nombre des torons que par la qualité & le nombre des fils; on les fit ourdir, comme pour la précédente auſſière, à 30 braſſes, mais par la première opération l'on ne raccourcit les torons que de 4 braſſes & demie, au lieu de 6, & par la ſeconde on les raccourcit de 4 & demie, au lieu de 2 & demie. Lorſque la pièce fut commiſe on la raccourcit, comme on avoit fait à la pièce *A*, d'une demi-braſſe; ainſi le raccourciſſement total de la pièce *B* étoit, comme dans la pièce *A*, de 9 braſſes, & la longueur de 21, étant commiſe, comme la précédente, aux trois dixièmes, auſſi ſa groſſeur étoit-elle de même de 4 pouces.

Chaque bout, poids moyen, peſoit 13 livres 7 onces 4 gros, & leur force moyenne ſe trouva de 8066 livres 2 tiers.

On voit ſans aucun calcul que cette pièce *B*, quoique plus légère que la précédente, eſt néanmoins plus forte de 800 livres, c'eſt-à-dire, d'un neuvième.

Il nous reſte à examiner ſi en diminuant encore le tortillement des torons dans la première opération, nous continuerons à augmenter la force des cordages, comme nous le promettent les principes que nous avons établis & les réflexions que nous venons de faire; c'eſt pour lever les doutes les plus légers ſur le tortillement, que nous avons fait faire un troiſième cordage que nous nommerons *C*, tout pareil aux auſſières *A* & *B*, tant par le nombre des torons que par le nombre & la qualité des fils.

Les fils furent ourdis à 30 braſſes, on raccourcit les torons dans la première opération, ſeulement de trois braſſes, mais dans la ſeconde on les raccourcit de 5 braſſes & demie, & quand la pièce fut commiſe, pour la rendre ſemblable aux autres on la raccourcit d'une demi-braſſe; ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, pareil à celui des auſſières *A* & *B*, & la longueur de l'auſſière ſur le chantier étoit de 21 braſſes; ainſi elle étoit commiſe aux trois dixièmes, & avoit comme les autres quatre pouces de groſſeur.

Chaque bout peſoit, poids moyen, 12 livres 15 onces cinq gros un tiers, & leur force moyenne ſe trouva de 8666 livres deux tiers.

On voit que cette auſſière dont les torons étoient très-peu tortillez, étoit plus forte que les précédentes, quoiqu'elle fût conſidérablement plus légère, car elle ſurpaſſoit la force de l'auſſière *B* de 600 livres, ce qui fait près d'un douzième, & ſa ſupériorité de force ſur l'auſſière ordinaire étoit de 1400 livres, ce qui fait un cinquième.

REMARQUE.

Ces dernières expériences comme les premières, prouvent que l'on peut augmenter la force des cordes en diminuant le tortillement des torons dans la première opération, c'eſt-à-dire, avant qu'ils ſoient réunis & qu'on ait poſé le toupin.

On voit auſſi que cet effet dépend de ce que les cordes dont les torons ont été moins tortillez dans la première opération, ſont réellement moins commiſes; de ſorte que quoique les cordes *B* & *C* de la ſeconde expérience paroiſſent ſur le chantier être commiſes aux trois dixièmes, comme la corde *C*, néanmoins elles ne le ſont peut-être qu'au quart, à cauſe du tortillement qu'elles perdent néceſſairement quand elles ſont détachées du chantier & miſes en liberté; car il eſt clair que la corde *B* n'a été plus légère que la corde *A*, & la corde *C* plus légère que les cordes *A* & *B*, que parce qu'elles ſe ſont alongées en ſe détortillant, puiſque ces trois cordages avoient été faits avec un nombre égal des fils pareils & ourdis à la même longueur.

Un cordier qui obſtinément voudroit commettre ſes manœuvres au tiers, feroit donc de meilleures cordes s'il ne donnoit que trois neuvièmes de tortillement à ſes torons avant de mettre le toupin, & que ſix neuvièmes après qu'il l'a mis, ou quand il commet ſa corde, que s'il donnoit pour le raccourciſſement de la première opération ſix neuvièmes, & en commettant ſeulement trois neuvièmes, parce que ſans s'en apercevoir

apercevoir, il commettroit ſa corde beaucoup plus lâche que le tiers.

Cela ſeroit à merveille pour les cordages commis au tiers, mais nous croyons qu'il en ſeroit autrement pour un cordage commis au quart ou au cinquième; c'eſt ce qu'il faut expliquer.

Si j'ourdis une pièce de cordage qui doit avoir 120 braſſes de longueur, & que mon intention ſoit de la commettre au tiers, je donne à mes fils 180 braſſes de longueur, & pour faire ce cordage comme l'auſſière *E* de la première expérience, je raccourcirai mes torons avant de mettre le toupin, des deux tiers du raccourciſſement total, c'eſt-à-dire, de 20 braſſes, & ils acquéreront aſſez de force élaſtique par ce tortillement, pour ſe bien commettre; il me reſtera 40 braſſes pour commettre la corde, & c'eſt beaucoup plus qu'il ne faut pour conſommer la force élaſtique des torons.

Mais ſi au lieu de me propoſer de commettre une pièce au tiers, je la voulois commettre au quart, je n'ourdirois pas les fils à 180 braſſes, mais ſeulement à 150, & au lieu d'avoir 60 braſſes pour le raccourciſſement total, je n'en aurois que 30; maintenant ſi je voulois n'employer pour ce cordage comme pour le précédent, qu'un tiers du raccourciſſement total pour tordre les torons avant que de mettre le toupin, je ne devrois dans cette première opération raccourcir les torons que de dix braſſes au lieu de vingt, & alors les torons auroient acquis ſi peu de force élaſtique, que quand je viendrois à ôter ma pièce de deſſus le chantier, les vingt braſſes de tortillement que j'aurois données en commettant, ſe perdroient preſqu'entièrement, & ma corde étant rendue à elle-même, au lieu d'être commiſe au quart, ne le ſeroit peut-être pas au cinquième; au contraire, ſi j'avois raccourci les torons dans la première opération, de la moitié du raccourciſſement total, c'eſt-à-dire, de 15 braſſes, les torons ayant acquis plus de force élaſtique, la corde ſe détortilleroit moins quand elle ſeroit rendue à elle-même, & elle reſteroit commiſe au quart.

Il faut donc mettre d'autant plus de tortillement ſur les torons avant de mettre le toupin, qu'on commet la corde plus lâche; ainſi pour commettre au cinquième une corde pareille, le raccourciſſement total étant de 24 braſſes, il en faudroit employer plus de 12 pour le raccourciſſement de la première opération, ſi l'on vouloit avoir une corde qui ne perdît pas tout ſon tortillement.

Néanmoins pour être plus certains de ce qui arriveroit ſi l'on vouloit commettre des cordes au quart, nous avons fait les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière à l'ordinaire, compoſée de trois torons & en tout de quarante-huit fils, commiſe au quart.

Il faut remarquer que beaucoup de cordiers emploient les deux tiers du raccourciſſement total pour la première opération ou pour tordre les torons, & que l'autre tiers ſert pour les commettre.

Pour nous conformer à cet uſage nous fimes ourdir nos fils à 32 braſſes, & ayant deſſein d'avoir une auſſière commiſe au quart, nous raccourcimes les fils en tordant les torons, de 5 braſſes 2 pieds 8 pouces, & en commettant la pièce, de 2 braſſes 3 pieds 4 pouces, ce qui fait pour le raccourciſſement total 8 braſſes; ainſi cette auſſière étoit commiſe au quart & avoit 24 braſſes de longueur.

Nous fimes faire enſuite une autre auſſière avec pareil nombre de mêmes fils & à trois torons; ayant deſſein de la commettre au quart comme la précédente, nous fimes ourdir les fils à 32 braſſes, mais nous ne fimes raccourcir les torons avant de mettre le toupin, que de 4, en commettant les torons encore de 4, ce qui faiſoit 8 pour le raccourciſſement total, de ſorte que cette auſſière, comme la précédente, étoit commiſe juſte au quart & avoit 24 braſſes de longueur.

Ainſi ces trois cordes qui avoient 3 pouces de groſſeur, ne différoient que par la répartition différente du tortillement entre

l'opération de tordre les torons & celle de les commettre.

Le cordage *A* dont les torons avoient été le plus tortillez ſuivant l'uſage ordinaire, peſoit, poids moyen de chaque bout de cinq braſſes, 7 livres 11 onces 5 gros trois quarts, & leur force moyenne ſe trouva de 6225 livres.

Le cordage *B* dont les torons avoient été moins tortillez, peſoit, poids moyen de chaque bout, 7 livres 5 onces 7 gros & demi, & leur force moyenne fut de 5325 livres.

Enfin le cordage *C* dont les torons avoient été encore moins tortillez, peſoit, poids moyen, 7 livres 7 onces 4 gros, & ſa force fut de 5625 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience que l'auſſière *A* eſt la plus forte, mais comme l'auſſière *C* s'eſt trouvé plus forte que l'auſſière *B,* nous avons jugé qu'il y avoit des défauts dans la fabrication de ces cordages, ce qui arrive ſouvent lorſqu'on change la méthode des cordiers; c'eſt ce qui nous a déterminez à la recommencer, ſans rien changer à ce que nous avions fait pour l'expérience que nous venons de rapporter.

EXPÉRIENCE.

Comme cette expérience eſt la répétition de la précédente, il nous ſuffira de rapporter ici les poids de chaque bout & leur force, diſtinguant chaque eſpèce de cordage par les mêmes caractères que nous avons employez pour l'expérience précédente.

Chaque bout du cordage *A* peſoit, poids moyen, 7 livres 15 onces 1 gros un tiers, leur force a été de 4566 liv. 2 tiers.

Chaque bout du cordage *B* peſoit 8 livres 1 once 5 gros un tiers, leur force a été de 5166 livres deux tiers.

Enfin chaque bout du cordage *C* peſoit 7 livres 15 onces 3 gros & demi, & leur force s'eſt trouvée de 5233 livres un tiers.

REMARQUE.

On n'a pas beſoin de prendre la plume pour voir que dans cette expérience la force des cordes eſt proportionnée à la diminution du tortillement des torons, nous ferons remarquer ſeulement que la différence eſt moins conſidérable que dans les cordages commis au tiers, & que les cordages ſont d'autant plus ſouples que l'on a moins tortillé les torons; après ce que nous avons dit dans les précédentes remarques, on en doit apercevoir la raiſon.

Pour mieux faire voir la différence qu'il y a entre les cordages dont les torons ſont plus ou moins tors, nous avons encore fait l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Les deux auſſières qu'on compare maintenant, étoient tout-à-fait ſemblables aux cordages *A* & *C* des expériences précédentes, on s'en eſt tenu ſeulement aux deux extrêmes pour rendre la différence plus ſenſible.

Chaque bout de l'auſſière *A* peſoit 7 livres 15 onces 4 gros deux tiers, leur force ſe trouva de 4600 livres.

Chaque bout de l'auſſière *C* peſoit 8 livres 1 gros un tiers, leur force fut de 5033 livres un tiers.

REMARQUE.

Pour égaler la corde à torons ſimplement tors à celle à laquelle on la compare, eu égard à la matière qui les compoſe, il faudroit qu'elle eût porté 4621 livres tout au plus, elle en a porté 5033 un tiers; elle a donc porté 413 livres de plus qu'elle ne devroit pour être égale en force à la corde ordinaire, en ſorte qu'elle eſt plus forte qu'elle d'environ un onzième.

Mais il ne faut pas oublier que nous avons fait remarquer que cette corde *C* n'eſt pas commiſe au quart comme la corde *A*, quoique l'une & l'autre ſemblent commiſes au même point, la différence ſe faiſoit bien apercevoir par la molleſſe de la corde *C*, en comparaiſon de la corde *A*.

Des noms & des uſages de différens cordages en auſſière à trois torons que l'on fabrique communément dans les corderies de la Marine.

Ce ſont les Officiers de port, & particulièrement le Maître d'équipage, qui décident des cordages dont on a beſoin, ainſi on travaille à la corderie ſuivant les ordres qu'on a reçus de l'attelier de la garniture; il faut donc que les Officiers de la corderie ſçachent les termes qui ſont uſitez dans cet attelier, & ils ne doivent pas ignorer quel uſage on doit faire de tel ou tel cordage qu'on leur demande de fournir au magaſin; un écrivain attentif trouvera de quoi s'inſtruire ſuffiſamment de ces différentes choſes dans l'examen ſuperficiel que nous en allons faire.

Des différentes ſortes de Lignes.

On diſtingue de quatre ſortes de lignes, ſçavoir, 1° les lignes à tambour, 2° les lignes de ſonde, ou à ſonder, 3° les lignes de loc, 4° les lignes d'amarrage.

Les lignes à tambour ſont ordinairement faites avec ſix fils fins & de bon chanvre qu'on commet au rouet & qu'on ne gaudronne point.

Il n'eſt pas beſoin de dire que leur uſage eſt de tendre la peau ſonore des caiſſes ou des tambours.

Les lignes à ſonder, ont ordinairement un pouce & demi de groſſeur & 120 braſſes de longueur.

Les lignes de loc ſont faites avec ſix fils, un peu plus gros que le fil de voile; on ne les gaudronne point, afin qu'elles ſoient plus ſouples & qu'elles filent plus aiſément quand on jette le loc.

Les deux dernières eſpèces de lignes ſont à l'uſage des pilotes.

Les lignes d'amarrage ſont, de même que les trois précédentes, de premier brin, mais comme elles ſervent à beaucoup d'uſages différens, ſçavoir, aux eſtropes des poulies, aux ligatures,

aux haubans, aux étais, &c. il en faut de différente groſſeur, c'eſt pourquoi on en fait à ſix fils & à neuf.

On les commet toutes en blanc, mais on en trempe une partie dans le gaudron & l'autre ſe conſerve en blanc, ſuivant l'uſage qu'on en veut faire.

Des Quaranteniers.

Il y a des carenteniers de ſix & de neuf fils, qui ne diffèrent des lignes d'amarrage que parce qu'ils ſont de ſecond brin, car tous les carenteniers ſont de ce brin, mais il y en a qui ont dix-huit fils, & même d'avantage; on les commet tout gaudronnez, ils n'ont point d'uſage déterminé, on les emploie partout où l'on a beſoin de cordage de leur groſſeur & qualité.

On diſtingue les pièces par leur longueur en carenteniers ſimples qui ont quarante braſſes, & carenteniers doubles qui en ont quatre-vingts, & on diſtingue leur groſſeur en diſant un carentenier de ſix, de neuf, de quinze fils, &c.

Des Ralingues.

Les ralingues ſont deſtinées à border les voiles où elles tiennent lieu d'un fort ourlet, pour empêcher qu'elles ne ſe déchirent par les bords.

Il y a des corderies où l'on commet toutes les pièces de ralingues de 80 braſſes de longueur, & dans d'autres on en commet depuis 35 juſqu'à 100, & on leur donne depuis un pouce juſqu'à ſix de groſſeur, diminuant toûjours par quart de pouce.

On les fait avec du fil gaudronné, premier brin, & on les commet un peu moins ſerré que les autres cordages, afin qu'étant plus ſouples, elles obéiſſent aiſément aux plis de la voile.

Suivant l'uſage ordinaire on ourdit les fils à un quart plus que la longueur de la pièce, plus encore un cinquième de ce quart; ainſi pour 80 braſſes il faut ourdir les fils à 104 braſſes, en virant ſur les torons on raccourcit d'un cinquième ou de 20 braſſes, & en commettant on réduit la pièce à 80 braſſes.

Pour nous, ſans faire tant de myſtère, nous croyons qu'il

les faut commettre au quart; ſi donc l'on veut avoir une ralingue de quatre-vingts braſſes, nous l'ourdirons à cent braſſes, & comme il eſt important que les hélices ſoient très-alongées, afin que le toupin aille fort vîte, nous raccourcirons les torons de quinze braſſes, & le reſte du raccourciſſement ſera pour commettre.

Si par hazard on emploie une pièce de ralingue à quelque manœuvre, il n'y a point de matelot qui ne ſçache qu'elle réſiſte beaucoup plus qu'une autre manœuvre de même groſſeur avant que de rompre; n'eſt-il pas ſurprenant après cela qu'on ſe ſoit obſtiné ſi long-tems à affoiblir les cordages à force de les tortiller ? c'eſt une remarque que nous n'avons pas cru devoir omettre.

Des cordages qui ſervent aux carènes du port.

Les cordages qui ſervent aux carènes du port pourroient être ſimplement nommez du nom générique d'auſſière, qu'on diſtingueroit par leur groſſeur en auſſière de deux ou trois pouces, &c. néanmoins on leur a donné des noms particuliers, les uns ſe nomment des francs funins, les autres des prodes, des éguillettes, des pièces de palans, &c.

On commet toûjours ces différens cordages en pièces de cent vingt braſſes, & on s'aſſujétit aux groſſeurs que fournit le maître d'équipage.

Néanmoins les francs funins ont ordinairement ſix pouces de groſſeur, les prodes & les éguillettes cinq, & les pièces de palans deux pouces & demi juſqu'à trois & demi. Ce que je viens de dire ſouffrira beaucoup d'exceptions, car ordinairement les francs funins qu'on deſtine pour les grandes machines à mâter, ont cent trente braſſes de longueur.

Pour que ces manœuvres roulent mieux dans les poulies, on ne les gaudronne point, ce qui n'eſt ſujet à aucun inconvénient, puiſqu'on peut ne les pas laiſſer expoſées à la pluie; & comme elles doivent ſouffrir de grands efforts, on les fait toutes de premier brin.

Il y a des ports où on fait les francs funins moitié fil blanc & moitié fil gaudronné, nous ferons voir dans la ſuite que cette méthode eſt très-mauvaiſe.

Pièces ſervant aux manœuvres des vaiſſeaux.

Outre les différens cordages que nous venons de nommer, on commet dans les corderies des pièces qui n'ont point une deſtination fixe, qui ſervent tantôt à une manœuvre & tantôt à une autre, ſelon le rang des vaiſſeaux; elles ont toutes cent vingt braſſes de longueur, elles ſont toutes faites avec du fil gaudronné, & on ne les diſtingue que par leur groſſeur, on en fait depuis dix pouces juſqu'à deux.

Il y a des maîtres d'équipage qui font un grand uſage des auſſières à trois torons, ceux-là demandent des pièces de haubans, des tournevires, des itaques, des driſſes, des guinderesſes, des écoutes de hune, &c. pour lors on s'aſſujétit aux proportions qu'ils donnent, en ſuivant les méthodes que nous avons indiquées.

RÉCAPITULATION.

Pour indiquer comment on peut parvenir à faire de bons cordages en auſſière, nous avons commencé

1° Par donner une idée de l'attelier où l'on commet les gros cordages, & des inſtrumens qui y ſont en uſage.

2° Nous avons expliqué comment on s'y prend pour ourdir les groſſes cordes;

3° Ce qui comprend la manière d'étendre les fils,

4° Avec la façon de diviſer ces fils pour en former des torons.

5° Nous avons prouvé que les fils qui compoſent les torons, éprouvent néceſſairement plus de tenſion les uns que les autres.

6° Nous avons donné différentes règles pour connoître le nombre de fils qu'il faut pour former une corde d'une groſſeur donnée.

7° Il ne ſuffit pas de ſçavoir combien il faut réunir de fils pour

pour faire une corde d'une certaine groſſeur, il faut de plus ſçavoir quelle longueur on doit donner aux fils pour que la corde ait, lorſqu'elle ſera commiſe, la longueur preſcrite; nous avons donné ſur cela les éclairciſſemens qu'on peut deſirer.

8° Moyennant toutes ces précautions une corde étant bien ourdie, nous avons indiqué comment on s'y prend pour tordre les torons.

9° Nous avons enſuite expliqué pourquoi on met des manivelles & au chantier & au carré, & pourquoi on les fait tourner les unes de droite à gauche, & les autres de gauche à droite.

10° Nous avons diſcuté lequel étoit le plus avantageux de tordre les torons dans un ſens oppoſé au tortillement des fils, ou dans le même ſens, & nous avons prouvé qu'il n'y avoit que quelques cas particuliers où il convenoit de ſuivre cette dernière méthode, pour faire des cordages qu'on nomme de main torſe.

11° Nous avons rapporté des expériences qui prouvent que les cordages de main torſe ſont plus foibles que les auſſières ordinaires.

12° Nous avons enſuite fait remarquer que les torons doivent être tortillez également, & nous avons dit comment on s'y prend pour y réuſſir.

13° Après avoir dit plus haut que les fils doivent ſe raccourcir quand on tord les torons, & quand on les commet, nous avons établi que le raccourciſſement total doit être réparti entre ces deux opérations.

14° Nous avons enſuite expliqué comment on commet une auſſière à trois torons, & comment on peut connoître ſi elle ſe commet bien.

15° Les cordiers ont une induſtrie pour faire que leurs pièces aient préciſément la longueur qu'ils ſe ſont propoſée; après avoir expliqué en quoi elle conſiſte, nous avons rapporté les raiſons qui nous déterminent à la condamner.

16° Nous avons enſuite expliqué comment on ôte la pièce commiſe de deſſus le chantier, & comment on la roue.

17° Après avoir fait remarquer qu'il y a des cordiers qui tordent leurs pièces après qu'elles ſont commiſes, nous avons fait voir que cette pratique étoit ſouvent très-mauvaiſe.

18° Nous avons prouvé qu'il faut que la manivelle du carré tourne proportionnellement à l'élaſticité que les torons acquièrent, & qu'un cable qui ſeroit plus tortillé que ne l'exige l'élaſticité de ſes torons, peut dans beaucoup de cas faire déraper ſon ancre, & que les cordages qui ſont commis de cette façon, ſont fort ſujets à prendre des coques.

19° Nous avons fixé quelle charge il falloit mettre ſur le carré pour bien commettre une corde.

20° Nous avons enſuite examiné ſi la force des cordes ſurpaſſe la ſomme des forces des fils qui les compoſent, & nous avons prouvé par le raiſonnement & par l'expérience, que la ſomme des forces des fils étoit toûjours ſupérieure à celle des cordes qu'ils compoſent.

21° Nous avons enſuite prouvé que le tortillement étoit la principale cauſe de cet affoibliſſement; & après avoir diſcuté par le raiſonnement & par l'expérience tous les moyens que M. Muſſchenbroeck donne pour faire des cordes ſans tortiller les fils, & avoir prouvé qu'ils ſont impraticables, nous avons fait voir par quantité d'expériences qu'on peut augmenter conſidérablement la force des cordes, en diminuant le tortillement qu'on a coûtume de leur donner.

22° Nous avons auſſi rapporté quantité d'expériences que nous avons faites pour reconnoître comment il convenoit de répartir le tortillement entre le raccourciſſement des torons & celui de la corde, lorſqu'on la commet.

23° Enfin nous avons examiné ſi on pouvoit allier les avantages précédens avec celui qu'on peut ſe procurer en employant du fil coulé; & ayant prouvé que ces deux pratiques alloient fort bien enſemble pour augmenter la force des cordes, il nous reſte à examiner dans le chapitre ſuivant, ſi l'on peut eſpérer quelqu'avantage en la multipliant du nombre des torons.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE HUITIÈME.

LA Vignette repréſente les deux corderies de Breſt telles qu'on les aperçoit du jardin des Capucins.

On voit ſur le devant du tableau une partie du port bordée d'un quai, au delà duquel eſt l'ancienne corderie; au deſſus on découvre la nouvelle qui a été conſtruite par M. Olivier Ingénieur de la Marine; ces deux corderies ſont ſurmontées par l'Hôpital de la Marine, & comme tous ces édifices ſont conſtruits en terraſſe ſur la pente d'une montagne, ils forment un amphithéatre d'une grande beauté.

PLANCHE PREMIÈRE.

On voit dans la figure première une corderie coupée ſuivant ſa longueur, mais qu'on a ſuppoſé beaucoup trop courte, eu égard à ſes autres proportions, pour en faire apercevoir les deux extrémités, où les tourets ſont diſpoſez de différente façon.

On y aperçoit pluſieurs ouvriers occupez à étendre les fils ou à ourdir une corde, il faut remarquer *A B* la diſpoſition des tourets les uns au deſſus des autres & ſoûtenus par des montans verticaux, & on voit tous les fils ſe réunir dans un anneau *a.*

A l'autre bout de la corderie on voit les tourets différemment diſpoſez au moyen d'un aſſemblage de charpente *C C,* & tous les fils paſſent pareillement dans une boucle *a.*

Auprès des tourets on voit le chantier à commettre *D E,* avec ſes montans, ſes arc-boutans & ſa traverſe qui eſt percée de pluſieurs trous pour recevoir les manivelles qu'on a deſſinées auprès du chantier.

A l'autre bout de la corderie on aperçoit le carré ou la traîne *N,* qui eſt amarré au pieu *b,* & chargé de pierres *c;* il a de même que le chantier ſes arc-boutans & ſa traverſe percée de trous pour recevoir les manivelles; ainſi c'eſt un chantier qui eſt placé ſur un traîneau & qui a la liberté de s'approcher du vrai chantier *D E.*

On voit dans la figure deuxième une corde ourdie, où les trois torons ſont étendus depuis le chantier juſqu'au carré & prêts à recevoir le tortillement quand on fera tourner les manivelles tant du chantier que du carré.

Toutes les autres figures ont rapport aux démonſtrations qui ſont dans le corps du mémoire.

PLANCHE SECONDE.

On voit dans la figure première des ouvriers occupez à commettre une corde, trois tournent les manivelles du chantier qui répondent à autant de torons, ils entretiennent ainſi le tortillement.

Deux ouvriers tournent la grande manivelle du carré & obligent ainſi les torons à ſe rouler les uns ſur les autres ou à ſe commettre. Un peu plus loin, *Y*, eſt un ouvrier qui, au moyen d'une manuelle ſimple, fait courir le tortillement qu'imprime la grande manivelle; les deux ouvriers qui ſont en *Z*, font la même choſe avec une manuelle double.

Il faut de plus remarquer dans cette planche le chevalet *V* & le chariot *S* qui ſupportent le toupin. On voit dans le cartouche qui eſt ſuppoſé attaché à la muraille de la corderie, un toupin deſſiné en grand pour faire mieux concevoir comment il eſt diſpoſé entre les torons, & la ſituation de la livarde qui s'attache à la broche qui traverſe le toupin & va faire pluſieurs révolutions autour du cordage qui ſe commet. On voit dans le même cartouche une manuelle ſimple, une double, & une grande manivelle pour faire concevoir comment les torons y ſont attachez au moyen d'une clavette.

On voit dans la figure deuxième, quantité d'ouvriers occupez à rouer ou à tranſporter des cordages.

Quand les cordages ſont très-gros, on les tranſporte avec des chevalets à rouleau *1*, ceux qui ſont moins gros ſe portent à l'épaule *2*, ceux qui ſont plus menus ſe rouent *5*, & on les tranſporte en les roulant *11*, enfin ceux qui ſont encore plus menus ſe portent ſur l'épaule *10*. On voit *4*, une liaſſe qui eſt diſpoſée en croix comme elle le doit être lorſqu'on veut rouer deſſus un cordage. *3* eſt un cable roué ſur des chantiers, pour faire voir comment on diſpoſe les gros cordages dans les magaſins.

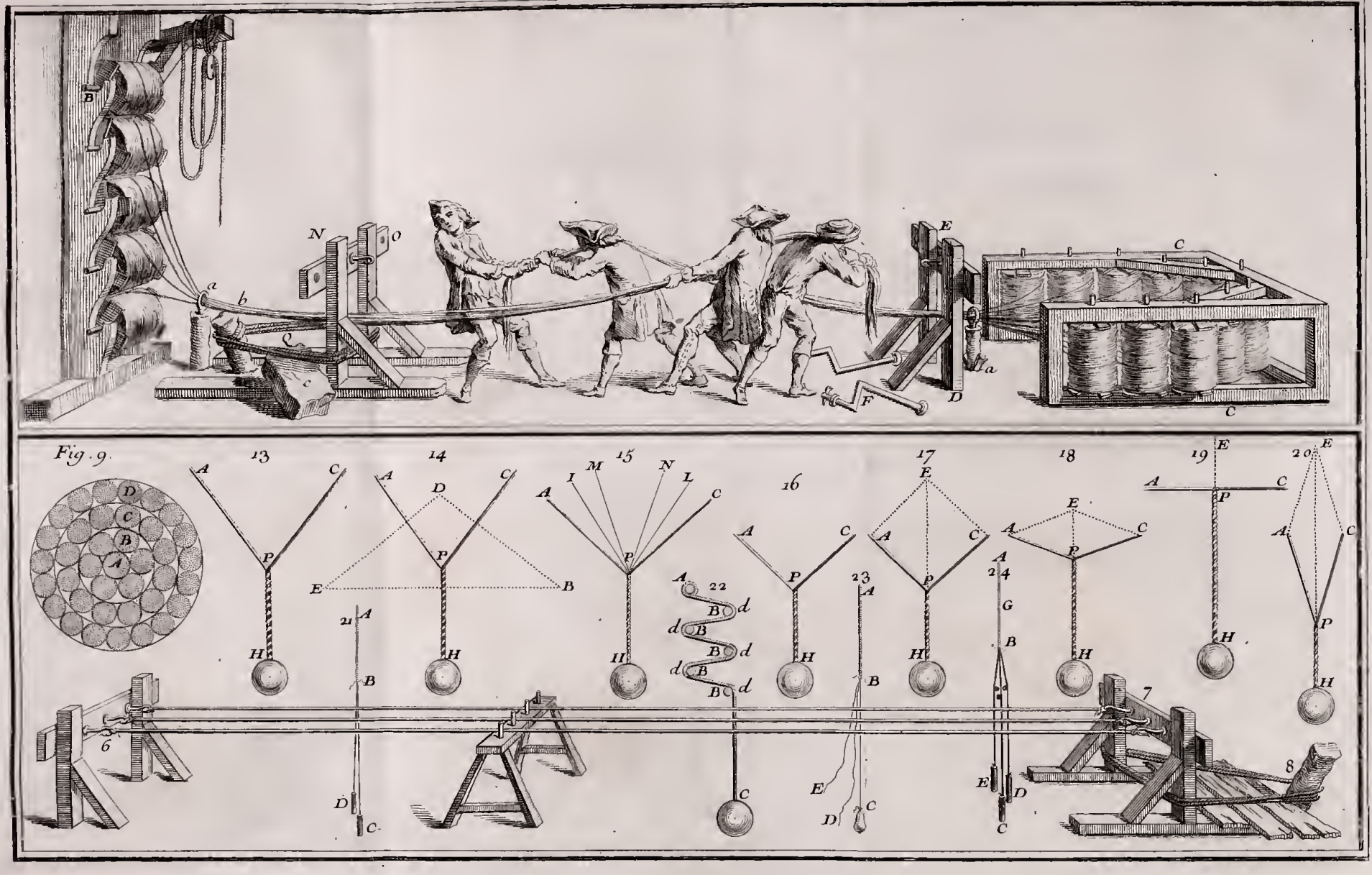
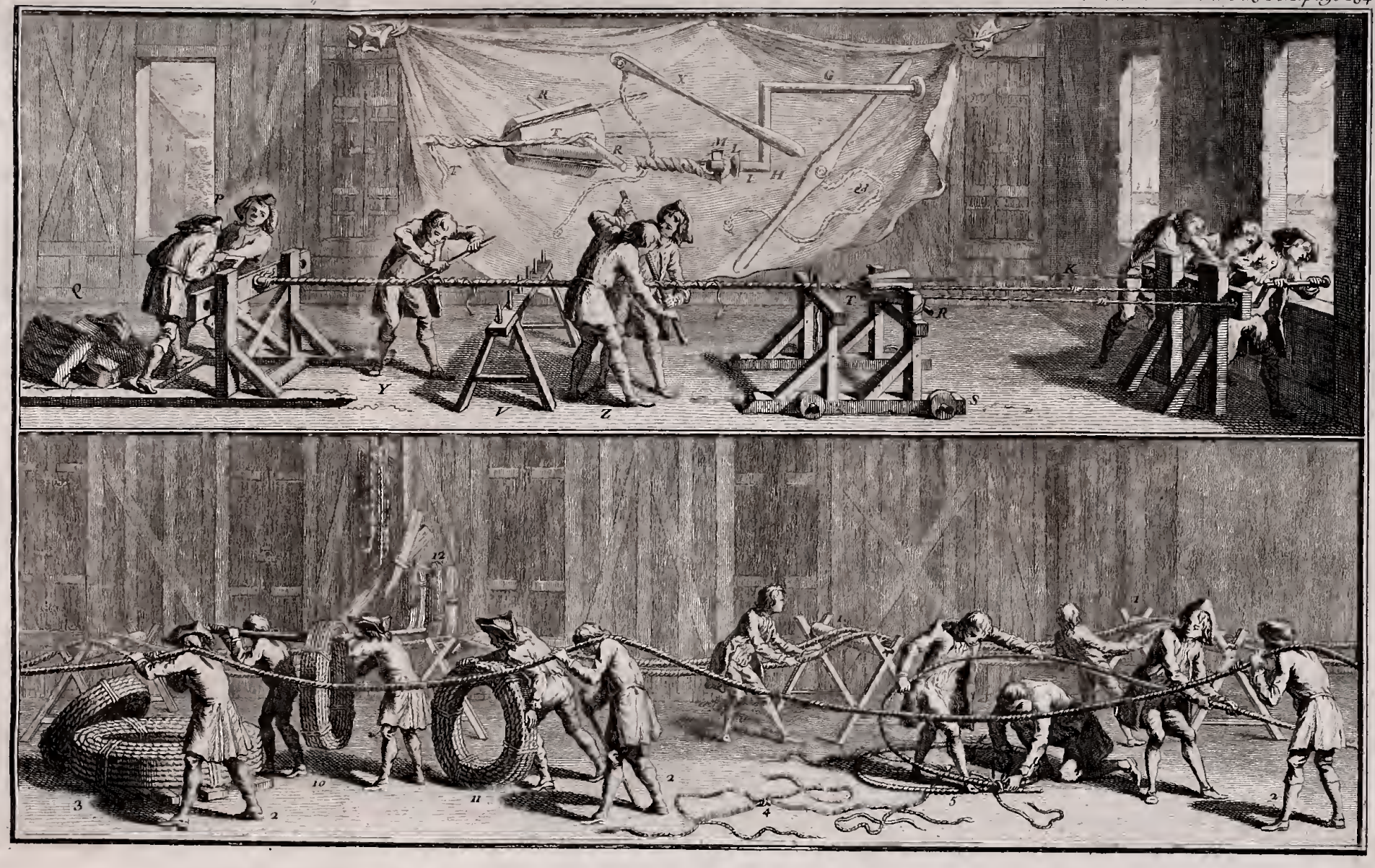
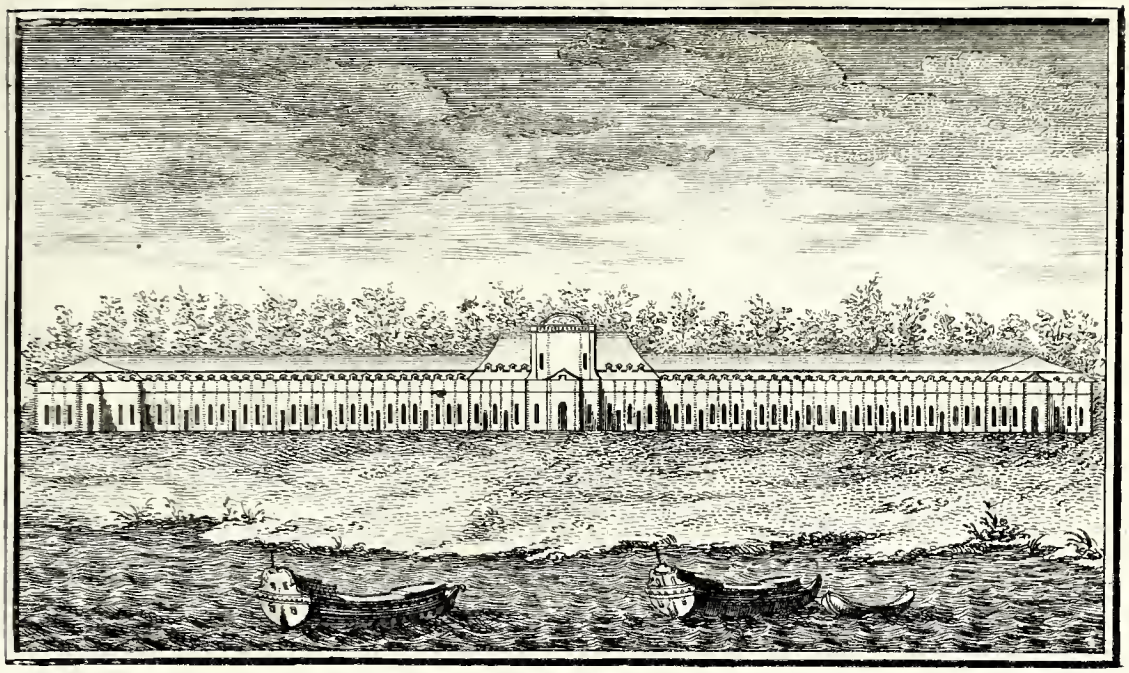


Fig. 9.
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
6
7
8


X
G
R
T
R
M
L
I
H
T
P
Q
K
T
R
Y
V
Z
S
12
1
1
3
2
10
11
2
4
5
2



CHAPITRE NEUVIE'ME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

Des Auſſières à quatre, à cinq & à ſix torons.

OUS avons dit, en parlant du bitord, qu'on pouvoit faire des cordes avec deux torons.

Dans le chapitre précédent nous avons parlé de celles qui ont trois torons; comme on en fait avec quatre, & qu'on en pourroit faire auſſi qui en auroient cinq, & même ſix, nous nous propoſons d'expliquer dans ce chapitre comment on travaille ces ſortes de cordages, & d'examiner s'ils ont quelqu'avantage ſur ceux à trois torons.

De la fabrique des auſſières à quatre, cinq & ſix torons.

On ourdit ces ſortes de cordages comme ceux qui n'ont que trois torons, quand les fils ſont étendus, on les diviſe en quatre, en cinq ou en ſix faiſceaux; ainſi pour faire une auſſière à trois torons, comme il a fallu que le nombre des fils pût être

diviſé par trois, une corde, par exemple, de vingt-quatre fils pouvant être diviſée par trois, on a mis huit fils à chaque toron ; de même pour faire une corde de vingt-quatre fils à quatre torons, il faut diviſer les fils par quatre, & on aura ſix fils pour chaque toron, ou pour faire une corde de vingt-quatre fils à ſix torons, il faudra diviſer vingt-quatre par ſix, & on aura quatre fils par toron ; mais on ne pourroit pas faire une corde de vingt-quatre fils à cinq torons, parce qu'on ne peut pas diviſer exactement vingt-quatre par cinq, ainſi il faudroit mettre vingt-cinq fils, & on auroit cinq fils par toron.

On met autant de manivelles au carré & au chantier qu'on a de torons, & on vire ſur ces torons comme ſur les trois dont nous avons parlé dans le chapitre précédent, on les raccourcit d'une même quantité, on les réunit de même du côté du carré à une ſeule manivelle ; pour les commettre on ſe ſert d'un toupin qui a autant de rainures qu'il y a de torons, enfin en commettant les torons on les raccourcit autant que quand il n'y en a que trois ; ainſi il y a peu de différence entre la façon de fabriquer les auſſières à quatre, cinq ou ſix torons, & celles à trois.

Pourquoi on met ordinairement une mèche dans les auſſières à quatre, cinq & ſix torons.

Quand on examine attentivement une auſſière à trois torons, on voit que les torons ſe ſont un peu comprimez aux endroits où ils s'appuient l'un ſur l'autre, & qu'il ne reſte preſque point de vuide dans l'axe de la corde.

Si on examine de même une auſſière à quatre torons, on remarque qu'ils ſe ſont moins comprimez, & qu'il reſte un vuide dans l'axe de la corde.

A l'égard des cordes à ſix torons, leurs torons ſont encore moins comprimez, & le vuide qui reſte dans la corde, eſt très-grand.

Pour rendre ſenſible la raiſon de cette différence, conſidérons la coupe de trois torons placez parallèlement l'un à côté

de l'autre, comme dans la figure première; c'eſt dans ce cas où il me paroît qu'il doit moins reſter de vuide entr'eux, parce que quand les torons ſont gros, la difficulté qu'il y aura à les plier, augmentera le vuide, & d'autant plus que les révolutions des hélices ſeront plus approchantes de la perpendiculaire à l'axe de la corde: nous ferons remarquer en paſſant que cette raiſon devroit faire qu'il y auroit moins de vuide dans les auſſières à quatre & à ſix torons, que dans celles à trois, puiſque les révolutions d'un toron dans celles à trois torons, ſont bien plus fréquentes que dans celles à quatre, & dans celles à quatre que dans celles à ſix; néanmoins il reſte plus de vuide dans les auſſières à quatre torons que dans celles à trois, & dans celles à ſix que dans celles à quatre, & cela pour les raiſons ſuivantes.

Nous conſidérons l'aire de la coupe de trois torons poſez parallèlement comme les trois cercles, *figure première, A B C,* qui ſe touchent par leur circonférence: on apercevra que les cercles qu'on ſuppoſe élaſtiques, s'applatiront aux attouchemens pour peu qu'ils ſoient preſſez l'un contre l'autre, & que les torons rempliront aiſément le vuide qui eſt entr'eux, car ce vuide étant égal au triangle *G H I,* moins les trois ſecteurs *g h i,* qui valent enſemble un demi-cercle, ne ſera que la vingt-huitième partie de l'aire d'un des torons; ainſi chaque toron n'a à prêter pour remplir le vuide, que d'une quantité égale à la quatre-vingt-quatrième partie de ſon aire, encore cette quatre-vingt-quatrième partie eſt-elle partagée en deux, puiſque la compreſſion s'exerce ſur deux portions différentes de chaque toron.

Or les torons peuvent bien ſe comprimer de cette petite quantité, d'autant qu'à meſure qu'ils ſe commettent, ils ſe détordent un peu, ce qui les amollit; & les torons d'un cordage à trois torons faiſant plus de révolutions dans des longueurs pareilles que les torons des auſſières à quatre & à ſix torons, ils doivent ſe détordre & mollir davantage, à moins qu'en les commettant on ne faſſe tourner les manivelles du chantier

beaucoup plus vîte que quand on commet des auſſières à quatre, à cinq ou à ſix torons.

Pour apercevoir à la ſimple inſpection que la compreſſion que les torons d'une auſſière à trois torons eſt peu conſidérable, on peut jeter les yeux ſur la *figure 2*, où l'on verra que les ſurfaces comprimées des torons ſont des angles de cent vingt degrés.

Il ſuit de ce que nous venons de dire, que pour connoître la quantité du vuide qui reſte entre les torons de toutes ſortes de cordages, il n'y a qu'à chercher le rapport d'une ſuite de polygones conſtruits ſur le diamètre d'un des torons; car le rapport des vuides ſera celui de ces polygones, diminué ſucceſſivement d'un demi-toron pour l'auſſière à trois torons, d'un toron pour l'auſſière à quatre, d'un toron & demi pour l'auſſière à cinq, & de deux torons pour l'auſſière à ſix torons, pourvû que les torons ſoient d'égale groſſeur dans toutes les auſſières.

Cela poſé, examinons le vuide qui reſtera entre les torons d'une auſſière à quatre torons; il eſt égal à un carré *L M N O*, *fig. 3*, dont le côté eſt égal au diamètre d'un toron moins quatre ſecteurs *l m n o*, égaux enſemble à un toron: or l'aire d'un carré circonſcrit à un toron étant à l'aire de la coupe de ce toron à peu près comme 14 eſt à 11, l'aire de la coupe d'un toron ſera au vuide compris entre les quatre torons comme 14 moins 11 eſt à 11, ou comme 3 eſt à 11, c'eſt-à-dire que le vuide compris entre les quatre torons ne ſera que les trois onzièmes de l'aire du toron; il ſuffit donc pour remplir le vuide que chacun des quatre torons prête du quart de ces trois onzièmes, ou de trois quarante-quatrièmes, ou d'une quantité à peu près égale à la quinzième partie de ſon aire.

Il faudroit que les torons priſſent à peu près la forme repréſentée par la *fig. 4*, & que les côtés applatis fiſſent des angles de quatre-vingt-dix degrés, c'eſt trop; ainſi il reſtera un vuide dans l'axe de la corde, mais qui ne ſera pas aſſez conſidérable pour qu'on ſoit dans la néceſſité de le remplir par une mèche.

Si l'on

Si l'on examine de même la coupe d'une auſſière à ſix torons, *fig. 5*, on apercevra que le vuide qui reſtera entre les torons, ſera beaucoup plus grand, puiſqu'il égalera à peu de choſe près l'aire de la coupe de deux torons, & que chacun des ſix torons ſera obligé de prêter d'un tiers de ſon aire; ainſi pour que les torons pûſſent remplir le vuide qu'ils laiſſent entr'eux, il faudroit qu'ils priſſent à peu près la forme qui eſt repréſentée par la *figure 6*, & que les côtés applatis formaſſent des angles de 60 degrés.

On remarque ſans doute que nous avons comparé des cordes de groſſeur bien différente, puiſque nous les avons ſuppoſé faites avec des torons de même groſſeur, & que les unes ſont formées de trois torons, les autres de quatre, les autres de 6; & on juge peut-être que nous aurions dû comparer des cordes de même groſſeur, mais dont les torons ſeroient d'autant plus menus que les cordes ſeroient compoſées d'un plus grand nombre de torons, pour dire, par exemple, que le vuide qui eſt dans une auſſière de quatre pouces de groſſeur, eſt tel ſi elle eſt formée de trois torons, tel ſi elle eſt formée de quatre torons, & tel ſi elle eſt formée de ſix torons; mais ce problème eſt réſolu par ce que nous venons de dire, car puiſqu'il eſt établi que l'eſpace qui reſte entre trois torons, eſt égal à la vingt-huitième partie de l'aire d'un toron, que celui qui reſte entre quatre torons, eſt égal à trois onzièmes de l'aire d'un des torons, & que l'eſpace qui reſte entre ſix torons, eſt égal à l'aire de la coupe de deux torons, on pourra ſçachant la groſſeur des torons, en conclurre le vuide qui doit reſter entr'eux pour des auſſières de toute groſſeur, & compoſées de trois, quatre ou ſix torons.

Néanmoins il faut convenir que pluſieurs cauſes phyſiques rendent cet eſpace vuide plus ou moins conſidérable: nous avons prouvé dans le ſeptième chapitre, page 162, qu'entre les cordages de même groſſeur, ceux à trois torons ſont commis plus ſerré que ceux à quatre, & ceux-ci plus que ceux à ſix, ce qui peut faire que les torons ſeront plus comprimez dans un

cas que dans un autre, & le vuide de l'axe peut encore être changé par la direction des torons qui dans les cordages à trois eſt plus approchante de la perpendiculaire à l'axe de la corde que dans ceux à quatre, & dans ceux-ci que dans ceux à ſix.

Mais une plus grande exactitude ſeroit ſuperflue, il ſuffit de ſçavoir qu'il reſte un vuide au centre des cordages, & de connoître à peu près combien il eſt plus grand dans les cordages à ſix torons que dans ceux à quatre, & dans ceux-ci que dans ceux à trois, pour comprendre que ce vuide les rend difficiles à commettre, & ſouvent défectueux, ſur-tout quand les auſſières ſont groſſes, à cauſe de la roideur des torons qui obéiſſent plus difficilement aux manœuvres du cordier.

Il eſt aiſé d'en apercevoir la raiſon, car puiſqu'il y a un vuide à l'axe du cordage, les torons ne ſe roulent autour de rien qui les ſoûtienne ; ils ne peuvent donc prendre un arrangement uniforme autour de cet axe vuide, qu'à la faveur d'une preſſion latérale qu'ils exercent les uns à l'égard des autres : or pour que cet arrangement régulier ſe conſerve, il faut qu'il y ait un parfait équilibre entre les torons, qu'ils ſoient bien de la même groſſeur, dans une tenſion pareille, également tortillez, ſans quoi il y auroit immanquablement quelque toron qui s'approcheroit plus de l'axe de la corde que les autres, quelquefois même, ſur-tout dans les cordes à cinq & ſix torons, un d'eux ſe logeroit au centre de la corde, & alors les autres ſe rouleroient ſur lui ; en ce cas ce toron ne feroit que ſe tordre ſur lui-même, pendant que les autres formeroient autour de lui des hélices qui l'enveloppperoient.

Une corde de cette eſpèce à cinq ou ſix torons ſeroit très-mauvaiſe, puiſque quand elle viendroit à être chargée, le toron de l'axe porteroit d'abord tout le poids qui le feroit rompre, & alors l'auſſière n'étant plus compoſée que des quatre ou cinq torons reſtans, auroit perdu le cinquième ou le ſixième de ſa force, encore les torons reſtans ſeroient-ils mal diſpoſez les uns à l'égard des autres, & le plus ſouvent hors d'état de faire force tous à la fois.

C'eſt pour éviter ces défauts que la plûpart des cordiers rempliſſent le vuide qui reſte entre les torons avec un nombre de fils qui leur ſervent de point d'appui, & ſur leſquels les torons ſe roulent; ces fils s'appellent l'ame ou la mèche de la corde : voici les précautions que l'on prend pour la bien placer.

Quelle groſſeur on doit donner aux Mèches.

On ne met point & on ne doit point mettre de mèche dans les cordages à trois torons, la compreſſion des torons rempliſſant preſque tout le vuide qui ſeroit dans l'axe.

On n'eſt pas dans l'uſage de faire de groſſes cordes avec plus de quatre torons, & quelques cordiers ne mettent point non plus de mèche dans ces ſortes de cordages; le vuide qui reſte dans l'axe n'étant pas à beaucoup près aſſez conſidérable pour recevoir un des quatre torons, un habile cordier peut, en y donnant le ſoin néceſſaire, commettre très-bien & ſans défaut quatre torons ſans remplir le vuide; néanmoins la plûpart des cordiers, ſoit qu'ils ſe méfient de leur adreſſe, ſoit pour s'épargner des ſoins & de l'attention, prétendent qu'on ne peut pas ſe paſſer de mèche pour ces ſortes de cordages, & ceux qui ſont de ce ſentiment, ſont fort partagez ſur la groſſeur qu'il faut donner aux mèches, les uns les font fort groſſes, d'autres les tiennent plus menues, chacun ſe fondant ſur des tables qu'ils ont héritées de leurs maîtres, & auxquelles ils ont donné leur confiance; nous avons entre les mains quelques unes de ces tables de la plus haute réputation, qui néanmoins ne ſont conſtruites ſur aucun principe, & qui ſont viſiblement défectueuſes.

Cependant il nous a paru qu'il étoit bien aiſé de fixer quelle groſſeur il faut donner aux mèches, car le ſeul objet qu'on ſe propoſe, étant de remplir le vuide qui reſte dans l'intérieur pour donner aux torons un point d'appui qui empêche qu'ils n'approchent plus les uns que les autres de l'axe de la corde, il ſuffit de connoître la proportion du vuide avec les torons, eu égard à leur groſſeur & à leur nombre, car il faut augmenter

la groſſeur des mèches proportionnellement à l'augmentation de groſſeur des torons, & proportionnellement à celle de leur nombre, évitant toûjours de faire les mèches trop groſſes, 1° pour ne point faire une conſommation inutile de matière, 2° pour ne point augmenter le poids & la groſſeur des cordages par une matière qui eſt inutile à leur force, 3° parce que des mèches trop groſſes ſeroient extrêmement ſerrées par les torons, & nous ferons voir dans la ſuite que c'eſt un défaut qu'il faut éviter le plus qu'il eſt poſſible.

Pour remplir ces différentes, vûes connoiſſant par ce qui a été dit dans l'article précédent, que pour remplir exactement tout le vuide qui eſt au centre de quatre torons, il faut les trois onzièmes d'un toron, on croiroit qu'il n'y a qu'à ſe conformer à cette règle pour faire une mèche bien proportionnée; mais ayant remarqué que les torons ſe compriment non ſeulement aux parties par leſquelles ils ſe touchent, mais encore à celles qui s'appuient ſur la mèche, nous avons jugé qu'il ſuffiroit de faire les mèches de la groſſeur d'un cercle inſcrit entre les quatre torons, tel que le cercle *A fig. 7,* la compreſſion des torons & celle de la mèche étant plus que ſuffiſantes pour remplir les petits eſpaces repréſentez par les triangles curvilignes *a a a a,* c'eſt-à-dire que la mèche ne doit être que la ſixième partie d'un des torons, parce que le rapport du cercle *A* au cercle *B* eſt comme 1 à 6.

Suivant cette règle dont nous avons conſtaté l'exactitude par beaucoup d'expériences, on a tout d'un coup la groſſeur des mèches pour des cordages à torons de toutes ſortes de groſſeur, il faut donner un exemple de ſon application.

Si on veut commettre une auſſière à quatre torons de onze pouces de groſſeur, ſçachant qu'en employant des fils ordinaires il en faut 580 non compris les fils de la mèche, je diviſe 580 par quatre, & j'ai 145 fils pour chaque toron; je diviſe enſuite ce nombre de fils par ſix, & le quotient indique que vingt-quatre à vingt-cinq fils ſuffiſent pour faire la mèche de ce cordage, ſuppoſé toutefois qu'on veuille mettre une mèche

dans ces cordages, car on verra dans un moment qu'il eſt à propos de s'en paſſer.

A l'égard des cordages à ſix torons, pour peu qu'ils ſoient gros, il n'eſt pas poſſible de les commettre ſans le ſecours d'une mèche; mais quoique le vuide de l'axe ſoit à peu près égal à l'aire de deux torons, nous nous ſommes aſſurez par bien des épreuves qu'il ſuffit de faire la mèche égale à un cercle inſcrit entre les ſix torons, ou, ce qui eſt la même choſe, égal à un des torons, *figure 8.*

Comment on doit placer les Mèches.

Il ne ſuffit pas de ſçavoir de quelle groſſeur doivent être les mèches, il faut les placer le plus avantageuſement qu'il eſt poſſible dans l'axe des cordages; pour cela on fait ordinairement paſſer cette mèche dans un trou de tarrière qui traverſe l'axe du toupin, & on l'arrête ſeulement par un de ſes bouts à l'extrémité de la grande manivelle du carré, de façon qu'elle ſoit placée entre les quatre torons qui doivent l'envelopper.

Moyennant cette précaution la mèche ſe préſente toûjours au milieu des quatre torons, elle ſe place dans l'axe de l'auſſière, & à meſure que le toupin s'avance vers le chantier, elle coule dans le trou qui le traverſe, comme les torons coulent dans les rainures qui ſont à la circonférence du toupin.

Il faut remarquer que comme la mèche ne ſe raccourcit pas autant que les torons qui l'enveloppent, il ſuffit qu'elle ſoit un peu plus longue que le cordage ne ſera, étant commis; un petit garçon a ſeulement ſoin de la tenir un peu tendue à une petite diſtance du toupin pour qu'elle ne ſe mêle pas, & qu'elle n'interrompe pas la marche du chariot.

Pour mieux raſſembler les fils des mèches la plûpart des cordiers diviſent les fils qui les compoſent en deux ou trois parties, & en font une vraie auſſière à deux ou à trois torons.

On conçoit bien que quand les torons viennent à ſe rouler ſur ces ſortes de mèches, ils les tortillent plus qu'elles ne l'étoient, quand même ils auroient l'attention de les laiſſer ſe

détordre autant qu'elles l'exigeroient ſans les gêner en aucune façon.

Or pour peu qu'elles ſe tortillent, elles augmentent de groſſeur & ſe roidiſſent, ainſi elles ſont dans l'axe de l'auſſière fort roides, fort tendues & fort preſſées par les torons qui les enveloppent.

C'eſt pour cette raiſon qu'on entend les mèches ſe rompre aux moindres efforts, & que ſi on défait les cordages après qu'ils en ont éprouvé de grands, on trouve les mèches rompues en une infinité d'endroits.

Voilà quel eſt l'uſage ordinaire des cordiers, & l'inconvénient qui en doit réſulter, car il eſt viſible que la mèche venant à ſe rompre, les torons qui ſont roulez deſſus, ne ſont plus ſoûtenus dans les endroits où elle a rompu, alors ils ſe rapprochent plus de l'axe les uns que les autres, ils s'alongent donc inégalement, ce qui ne peut manquer de beaucoup affoiblir les cordes en ces endroits.

Qu'il eſt mieux de ne point commettre les Mèches.

Nous avons ſenti combien il ſeroit avantageux de remédier à cet inconvénient, & nous avons fait pluſieurs tentatives pour cela, ſans pouvoir y réuſſir; ç'a toûjours été inutilement que nous avons eſſayé de faire des mèches qui pûſſent s'alonger proportionnellement aux torons qui les enveloppent.

Quand des auſſières un peu groſſes font des efforts conſidérables, les torons preſſent ſi fort la mèche qu'ils enveloppent, qu'elle ne peut gliſſer ni s'alonger.

Nous ſommes néanmoins parvenus à diminuer un peu le défaut des mèches ordinaires, & nous avons reconnu que, ſans s'écarter beaucoup de la méthode des cordiers, on peut faire des mèches un peu moins ſujettes à ſe rompre, car dans les épreuves que nous avons faites de nos nouvelles mèches, lorſque les auſſières étoient un peu groſſes, & quand nous les chargions juſqu'à les faire rompre, nous avons remarqué que quoique les nouvelles mèches euſſent rompu en pluſieurs

endroits, elles ne l'étoient néanmoins pas à beaucoup près autant que les mèches ordinaires.

Si nous ne chargions ces cordages que de la moitié ou des deux tiers du poids qu'il auroit fallu pour les faire rompre, ſouvent nous les trouvions tout entières, ce qui n'arrivoit pas aux mèches ordinaires.

Enfin lorſque les auſſières étoient menues, nous avons ſouvent remarqué que les mèches ne rompoient qu'avec les torons, ce qui n'arrivoit pas aux mèches faites à l'ordinaire, qui étoient preſque toûjours rompues en une infinité d'endroits.

Pour faire des mèches moins ſujettes à ſe rompre, nous n'avons rien trouvé de mieux que d'employer (au lieu d'une corde ordinaire, comme on a coûtume de le faire) un faiſceau de fils qui forme le même volume & que l'on placera de la même manière, mais que l'on tortillera en même tems & dans le même ſens que les torons, par ce moyen la mèche ſe tortillera & ſe raccourcira tout autant que les torons.

Il faut ſe ſouvenir que quand on commet une corde la manivelle du carré tourne dans un ſens oppoſé à celui dans lequel les torons ont été tortillez, & comme ils le feroient pour ſe détordre.

Or comme la mèche qui ſera déja tortillée, tournera ſans obſtacle dans ce ſens-là, il faut abſolument qu'elle ſe détortille à meſure que la corde ſe commet, & comme elle ne peut ſe détortiller ſans que les fils qui la compoſent, ſe relâchent & tendent à s'alonger, la mèche reſtera lâche & molle dans le centre de la corde, tandis que les torons qui ſont autour, ſeront fort tendus, & s'il arrive que la corde chargée d'un poids s'alonge, la mèche qui ſera lâche, pourra s'étendre & s'alonger un peu; s'il nous avoit été poſſible de la faire ſi lâche qu'elle ne fiſt aucun effort, aſſurément elle ne romproit qu'après les torons, mais juſqu'à préſent nous n'avons pû parvenir à ce point, ſur-tout quand les cordages étoient un peu gros.

On convient qu'une mèche, de quelqu'eſpèce qu'elle ſoit, ne peut rien ajoûter à la force des cordes, ainſi il ne faut y

employer que du ſecond brin ou même de l'étoupe; tout ce qu'on doit deſirer, c'eſt de les rendre moins caſſantes, pour qu'elles ſoient toûjours en état de tenir les torons en équilibre & de les empêcher de s'approcher les uns plus que les autres de l'axe des cordes.

Nous voudrions avoir trouvé quelque choſe de meilleur que ce que nous venons de propoſer, mais en attendant mieux, on peut ſuivre cette pratique qui eſt extrêmement facile & qui eſt moins défectueuſe que celle qu'on a coûtume de ſuivre.

Raiſons qu'on peut alléguer pour proſcrire les cordages qui ont plus de trois torons.

On eſt obligé d'employer une mèche pour la fabrique des cordages qui ont plus de trois torons, il eſt évident que cette mèche qui eſt dans l'axe toute droite & ſans être roulée en hélices comme les torons, ne peut contribuer à la force des cordages, car ſi elle réſiſte, comme elle ne peut pas s'alonger autant que les torons, elle eſt chargée de tout le poids & elle rompt néceſſairement; ſi elle ne réſiſte pas, elle ne concourt donc pas avec les torons à ſupporter le fardeau, ainſi les cordages à mèche contiennent néceſſairement une certaine quantité de matière qui ne contribue point à leur force, ces ſortes de cordages en ſont par conſéquent plus gros & plus peſans ſans en être plus forts, ce qui eſt un grand défaut; encore ſi cette mèche ne rompoit pas, ſi elle étoit toûjours en état de ſoûtenir les torons, le mal ne ſeroit pas ſi conſidérable, mais de quelque façon qu'on la faſſe, elle rompt quand les cordages ſouffrent de grands efforts, & quand elle eſt rompue les torons perdent leur ordre régulier, ils rentrent les uns dans les autres, ils ne forcent plus également & ils ne ſont plus en état de réſiſter de concert au poids qui les charge.

Enfin on ajoûte encore que la mèche étant enveloppée de tous côtés par les torons, conſerve l'humidité, s'échauffe, pourrit & fait pourrir les torons.

Ce qu'on

Ce qu'on peut dire à l'avantage des cordages qui ont plus de trois torons.

Après avoir rapporté tout ce qu'on peut dire contre les cordages à quatre torons, il eſt juſte de parler en leur faveur & de faire apercevoir les avantages qu'ils ont ſur ceux à trois torons, c'eſt ce que nous allons faire préſentement.

PREMIER AVANTAGE.

Plus une corde a de torons & moins ſa ſuperficie eſt raboteuſe; on conviendra que c'eſt un avantage, puiſqu'une corde unie court mieux dans les poulies, éprouve moins de frottemens & fatigue moins ceux qui la manient que ſi elle étoit raboteuſe.

SECOND AVANTAGE.

Plus les torons ſont menus, moins il faut de force pour les plier; il faudra donc moins de force élaſtique & par conſéquent moins de tortillement pour commettre une corde dont les torons ſeront menus, que pour une qui les aura plus gros : il a été prouvé que moins on tortille les fils & les torons, plus les cordes ſont fortes, ce qui fait voir que, toutes choſes étant égales, les cordages qui ont un plus grand nombre de torons doivent être plus forts que les autres. *Voyez le chap. 7 pag. 162.*

TROISIÈME AVANTAGE.

Si l'on plie un toron ſur un cylindre, aſſurément, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, la portion de ce toron qui portera ſur le cylindre ne ſera pas autant tendue que ſa partie extérieure, les torons roulez les uns ſur les autres ſont à chaque révolution à peu près dans l'état de notre ſuppoſition; ainſi il y a une tenſion inégale dans tous les torons qui compoſent toute ſorte de cordages, mais cette inégalité de tenſion eſt plus forte à proportion que les torons ſont plus gros; donc elle eſt plus conſidérable pour les cordages qui n'ont que deux

torons que pour ceux qui en ont trois, & elle l'eſt plus pour ceux qui en ont trois que pour ceux qui en ont un plus grand nombre.

QUATRIÈME AVANTAGE.

Nous avons encore fait remarquer dans l'article précédent que quand on tord les torons les fils qui ſont au centre, y ſont placez preſque comme une mèche, & ne faiſant que tourner ſur eux-mêmes ils n'entrent pas dans un degré de tenſion pareil à ceux qui ſont à la circonférence, parce que ceux-ci ſont plus éloignez du centre du mouvement : voilà donc encore une tenſion inégale dans les fils, mais cette inégalité augmente à proportion que les torons ſont plus gros ; donc elle eſt moindre dans les cordages qui ſont compoſez d'un plus grand nombre de torons.

CINQUIÈME AVANTAGE.

Nous venons de ſuppoſer qu'on plioit ſur un même cylindre deux torons de groſſeur inégale, & nous avons fait remarquer que la tenſion des fils ſeroit plus inégale dans le gros toron que dans le petit ; maintenant nous ſuppoſons qu'on plie deux torons d'égale groſſeur ſur deux cylindres de groſſeur inégale, aſſurément il y aura plus d'inégalité dans la tenſion des fils du toron qui ſera plié ſur le cylindre menu que ſur le gros, le toron qui repoſera ſur le cylindre de moindre baſe, rompra donc plus aiſément que l'autre, c'eſt ce que nous avons reconnu par quantité d'expériences ; d'où je conclus que quand les torons d'un cordage à trois torons ne ſeroient pas plus gros que ceux des cordages qui en ont un plus grand nombre, ils ſeroient moins forts, parce que les torons du cordage à trois torons font dans leurs révolutions des portions de cercle plus petites que les cordages qui ont un plus grand nombre de torons, puiſque ceux-ci laiſſent un vuide dans l'axe de la corde pendant que les autres s'appliquent immédiatement les uns ſur les autres ; les torons de ces cordages ſe roulent immédiatement les uns

ſur les autres, au lieu que les torons des autres cordages ſe roulent ſur la mèche.

SIXIÈME AVANTAGE.

Une ſuite de ce que nous venons de dire, c'eſt qu'il faut moins de force pour rouler un même toron ſur un gros cylindre que ſur un qui ſeroit plus menu, d'où l'on doit conclurre qu'en ſuppoſant les torons égaux il faut plus de force pour commettre ceux d'un cordage à trois torons que ceux d'un cordage qui en auroit un plus grand nombre; on n'aura donc pas beſoin d'autant d'élaſticité pour ceux-ci, on ne ſera donc pas obligé de les tant tortiller, ce qui doit leur être favorable.

SEPTIÈME AVANTAGE.

Plus les auſſières ſont compoſées d'un grand nombre de torons, plus leurs révolutions ſont éloignées les unes des autres, ce qui doit être favorable à la force des cordages pour deux raiſons, 1° parce qu'il ne faut pas autant de force pour faire faire un petit nombre de révolutions à un toron que pour lui en faire faire un plus grand nombre, 2° la direction des torons en eſt plus avantageuſe pour la force des cordages, parce qu'étant tirez moins obliquement, ils contribuent davantage à la force de la corde, c'eſt une ſuite de la démonſtration que nous avons rapportée dans le chapitre précédent; ainſi ceux qui tiennent pour les cordages à trois torons, & ceux qui prétendent qu'on doit préférer ceux qui en ont un plus grand nombre, ont chacun des raiſons pour ſoûtenir leur ſentiment, il n'eſt donc pas ſurprenant de voir les Officiers des ports partagez ſur ce point; pour décider la queſtion, il faut avoir recours à l'expérience & voir ſi les avantages qu'on peut accorder aux cordages qui ont plus de trois torons, ſont aſſez conſidérables pour compenſer le poids de la mèche, qui par ſa réſiſtance ne peut contribuer en rien à la force des cordes, puiſqu'indépendamment de ce que nous avons dit plus haut, les mèches ſont ſouvent rompues en pluſieurs endroits avant que les cordages ſoient ôtez de deſſus l'attelier.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes filer par un très-bon ouvrier une quantité de fil pour l'employer aux expériences ſuivantes, ce fil étoit très-uni & fort bien fait, voici l'uſage qu'on en fit.

1° On fit faire une auſſière à deux torons, compoſée de 12 fils, c'eſt-à-dire, ſix fils par toron, & cette auſſière rompit étant chargée de 808 livres.

2° On fit faire une auſſière à trois torons, compoſée auſſi de 12 fils pareils aux précédens, ainſi elle avoit quatre fils par toron, & elle ne rompit qu'étant chargée de 828 livres, de ſorte que cette corde à trois torons ſoûtint 20 livres de plus que celle qui n'en avoit que deux, quoique d'ailleurs ces deux cordes fuſſent parfaitement égales.

3° On fit faire auſſi avec douze fils pareils une auſſière à quatre torons, en ſorte qu'il y en avoit trois à chaque toron, elle ne rompit qu'après avoir été chargée peu à peu de 848 livres; ainſi cette corde à quatre torons ſoûtint 20 livres de plus que celle qui n'étoit compoſée que de trois torons, & 40 de plus que celle qui n'avoit que deux torons.

4° Quoiqu'on ne faſſe pas ordinairement de cordes qui aient plus de quatre torons, néanmoins pour nous rendre plus certains de ce qu'on pouvoit gagner ſur le nombre des torons, nous en fimes faire à ſix; de ſorte que cette auſſière compoſée de 12 fils comme les précédentes, n'avoit que deux fils par toron, & cette corde ne rompit que ſous le poids de 898 livres; ainſi cette corde à ſix torons porta 50 livres de plus que celle qui n'en avoit que quatre, 70 livres de plus que celle qui n'en avoit que trois, & 90 livres de plus que celle qui n'en avoit que deux.

REMARQUE.

On voit par ces expériences une gradation de force qui ſuit celle des torons, & quoique cette augmentation de force ne ſoit pas bien conſidérable, il en faut profiter, ſi d'ailleurs il

n'y a pas d'inconvéniens qui en détournent; car il ne laiſſe pas d'y avoir 90 livres de différence entre la corde à ſix torons & celle qui n'en a que deux, quoique d'ailleurs elles fuſſent égales en tout, ſoit par le nombre des fils, ſoit par la qualité de ce fil, ſoit encore par le degré de tortillement; car il eſt bon de remarquer que ces quatre cordes étoient toutes également tortillées, les ayant fait toutes ourdir à la même meſure, & ayant obſervé de les faire raccourcir toutes quatre d'une même quantité en les commettant.

Nous n'avons donc pas profité de tous les avantages que peuvent produire la multiplication des torons, puiſqu'il eſt certain que pour qu'un cordage à ſix torons ſoit auſſi exactement commis qu'un à trois, il n'eſt pas beſoin qu'il ſoit autant raccourci que celui à trois.

Quoique cette auſſière à ſix torons ait été ſenſiblement plus forte que les autres, elle étoit néanmoins mal faite & pleine de défauts, & cela parce qu'elle n'avoit point de mèche.

EXPÉRIENCE.

Une auſſière à ſix torons, compoſée de douze fils pareils à ceux des expériences précédentes, n'a rompu que ſous le poids de 923 livres.

La mèche qui étoit au centre, étoit cordée comme on le fait ordinairement, & elle étoit compoſée de deux fils; il faut remarquer que pendant qu'on chargeoit la corde, on l'entendoit ſe rompre, & effectivement ayant défait cette corde après l'expérience, on trouva la mèche tellement briſée que le plus long morceau n'avoit pas quatre pouces de longueur; il eſt donc certain que cette mèche n'avoit rien ajoûté à la force de cette corde.

On fit faire enſuite une auſſière à quatre torons, pour la comparer à la précédente, elle étoit compoſée, comme elle, de douze fils ſemblables, avoit une mèche de deux fils cordez, & rompit dans l'épreuve ſous le poids de 889 livres, quoiqu'on eût eu l'attention de la charger avec beaucoup de

ménagement. Cette auſſière à quatre torons & parfaitement ſemblable à celle à ſix, au nombre des torons près, a donc porté 34 livres de moins, la mèche en étoit briſée en tant de parties que le plus long bout n'avoit pas deux pouces de longueur.

EXPÉRIENCE.

Nous nous ſommes propoſez de faire la même expérience ſur des cordages un peu plus gros.

Pour cela nous fimes faire une auſſière à trois torons avec du fil ordinaire de ſecond brin de chanvre de Riga, il entroit quatorze fils pour chaque toron, & l'auſſière qui étoit commiſe au tiers, avoit trois pouces un quart de groſſeur.

On coupa cette pièce en quatre bouts qui avoient chacun vingt-cinq pieds de longueur, chacun de ces bouts peſoit, poids moyen, 8 livres 15 onces, & leur force moyenne ſe trouva par l'épreuve, de 5175 livres.

Dans le même tems nous fimes faire avec du fil pareil une auſſière à quatre torons commiſe au tiers, il y avoit neuf fils dans chaque toron, ce qui fait trente-ſix fils, & ſix fils pour la mèche, cette auſſière étoit compoſée de 42 fils comme la précédente.

L'ayant coupée en quatre bouts de vingt-cinq pieds de longueur, chaque bout peſoit, poids moyen, 8 livres 10 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 4800 livres.

Mais ce cordage à quatre torons étoit plus léger que celui qui n'en avoit que trois, égalons donc ces deux cordages, & nous trouverons que le cordage à quatre torons auroit porté, s'il avoit été auſſi lourd que celui à trois, 4973 livres.

Le cordage à quatre torons eſt donc dans cette expérience, de 202 livres plus foible que celui à trois torons.

Néanmoins ſi, pour n'avoir égard qu'à la matière véritablement réſiſtante, on retranchoit un ſixième du poids total de la corde pour la mèche compoſée de ſix fils, on trouveroit plus de 828 livres de différence; d'où l'on doit conclurre que

ſi tous les fils qui compoſoient cette corde avoient contribué à ſa force, elle auroit porté 5801 livres, & auroit été plus forte que celle à trois torons, de 626 livres, ce qui prouve bien que les torons des auſſières à quatre torons ſont plus forts que ceux des auſſières à trois, mais il n'en réſulte aucun avantage pour la pratique, s'il eſt néceſſaire de mettre une mèche dans ces ſortes de cordages.

Nous fimes faire un cordage tout ſemblable au précédent, excepté que les trente-ſix fils étoient diviſez en ſix torons, y ayant ſix fils par toron & ſix fils pour la mèche, ce qui fait quarante-deux fils en tout.

Chaque bout de ce cordage ayant vingt-cinq pieds de longueur, peſoit, poids moyen, 8 livres 3 onces, & la force moyenne de ces cordages ſe trouva de 4675 livres.

Mais comme ce cordage eſt plus léger que celui à quatre torons, il faut ajoûter ce qui lui manque, & alors ſa force ſera de 4924 livres, ſupérieure de 124 livres à celle du cordage à quatre torons.

REMARQUE.

Cette expérience prouve, comme les précédentes, qu'il eſt avantageux pour la force des fils, de les diviſer en petits torons, & de les commettre en hélices fort alongées; il faut avouer que cet avantage ne paroît pas autant dans cette expérience que dans les précédentes; ce qui vient premièrement de ce qu'on a fait la mèche du cordage à quatre torons beaucoup trop groſſe, puiſqu'on a pris pour la faire un ſixième du nombre total des fils de la corde, au lieu de prendre un ſixième du nombre des fils d'un des torons; ſecondement, de ce qu'on ne peut pas faire avec autant de préciſion un cordage long & gros, qu'un menu qui n'a que quelques braſſes de longueur: d'ailleurs, que le cordage à trois torons ait été commis un peu moins qu'au tiers, il acquerra un degré de force qui fera évanouir la ſupériorité que les autres peuvent avoir par le nombre de leurs torons; effectivement dans quantité de cordages de

trois pouces un quart à trois torons que nous avons fait rompre, celui dont il eſt queſtion dans cette expérience eſt un des plus forts; c'eſt ce qui fait que la ſupériorité que le cordage à quatre torons a eue ſur celui à trois, n'a pas été aſſez conſidérable pour remplacer le poids de ſa groſſe mèche, pendant que cet avantage a beaucoup ſurpaſſé le poids de la mèche dans les expériences précédentes & dans celle qui ſuit.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire deux cordages tout pareils, à cela près que l'un étoit à trois torons & l'autre à quatre.

Celui à trois torons peſoit, poids moyen pris ſur ſix bouts, 6 livres 7 onces, & ſa force moyenne fut de 6169 livres.

Le cordage à quatre torons peſoit, poids moyen pris auſſi ſur ſix bouts, 6 livres 2 onces, & ſa force fut de 6299 livres.

Voilà déjà le cordage à quatre torons qui ſurpaſſe la force de celui qui eſt à trois, quoiqu'il ait une mèche & qu'il ſoit plus léger; ſi nous égalons la quantité de matière dans ces deux cordages, nous verrons que le cordage à quatre torons auroit porté plus de 6620 livres, & qu'il auroit excédé la force du cordage à trois torons, de 451 livres.

REMARQUE.

Dans toutes les expériences que nous avons rapportées pour prouver que le nombre des torons augmentoit la force des cordes, les auſſières que nous avons éprouvées, étoient toutes commiſes au tiers, nous avons jugé qu'il convenoit d'examiner ſi le même avantage ſubſiſteroit lorſqu'on les commettroit au quart, c'eſt le but des expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire trois cordages avec du ſecond brin de chanvre de Riga, le fil étant tout pareil, il y avoit pour chacun trente-neuf fils ſur leſquels on a prélevé trois fils pour les mèches des cordages à quatre torons, & quatre pour les mèches de ceux

de ceux à ſix; ainſi le cordage qui avoit trois torons, avoit treize fils par toron, celui qui avoit quatre torons, avoit neuf fils pour chacun & trois fils pour la mèche, & celui qui en avoit ſix, avoit ſix fils pour chaque toron & quatre fils dans la mèche; ces trois cordages ayant été commis au quart & coupez par bouts de 25 pieds de longueur, le poids moyen du cordage à trois torons pris ſur quatre bouts, a été de 7 livres 7 onces, & ſa force a été de 5025 livres; le poids moyen du cordage à quatre torons a été de 7 livres 15 onces, & ſa force de 5312 livres; le poids moyen du cordage à ſix torons a été de 7 livres 7 onces, & ſa force de 5600 livres.

Le cordage à ſix torons étant de même poids que celui à trois, on aperçoit ſans aucun calcul la ſupériorité de force du cordage à ſix torons.

Mais égalons la quantité de matière dans ces trois cordages pour connoître plus poſitivement leur force relative, alors on verra que le cordage à trois torons auroit porté 5362 livres, celui à quatre 5312, & celui à ſix 5600 livres.

REMARQUE.

On voit que dans cette expérience les torons du cordage à quatre torons n'ont pas eu aſſez de ſupériorité ſur ceux du cordage à trois pour ſuppléer au poids de ſa mèche, mais la ſupériorité du cordage à ſix torons au deſſus des deux autres eſt conſidérable; l'expérience ſuivante prouve encore mieux la même choſe.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire avec du fil coulé trois pièces de cordage commiſes au quart, l'une qui étoit à trois torons, peſoit, poids moyen pris ſur ſix bouts de ce cordage qui avoient 21 pieds 8 pouces de longueur & à peu près 3 pouces de groſſeur, 5 livres 15 onces, & ſa force moyenne s'eſt trouvé être de 6287 livres; l'autre à quatre torons peſoit 5 livres 11 onces, & ſa force s'eſt trouvée de 6832 livres; enfin la troiſième à

ſix torons, qui peſoit 5 livres 2 onces, a rompu ſous le poids de 7545 livres.

On aperçoit ſans aucun calcul que le cordage à trois torons qui étoit le plus peſant, étoit le moins fort, & que le cordage à ſix torons qui étoit le plus léger, s'eſt trouvé le plus fort.

REMARQUE.

Quoique la ſupériorité de force des cordages à quatre & à ſix torons ne ſe trouve pas égale dans toutes ces expériences, on voit néanmoins que conſtamment les torons ſont d'autant plus forts qu'ils ſont en plus grand nombre, plus menus, & que leur direction eſt plus approchante de la parallèle avec l'axe de la corde, & cette ſupériorité eſt telle qu'elle compenſe ſouvent & même ſurpaſſe quelquefois la peſanteur de la mèche qui eſt inutile pour la force des cordages.

S'il convient de faire des auſſières avec plus de quatre torons.

On ne croit pas qu'il ſoit poſſible de faire des auſſières avec plus de ſix torons.

Les auſſières à ſix torons ſont aſſez difficiles à bien fabriquer, elles demandent toute l'attention du cordier pour donner à chaque toron un égal degré de tenſion & de tortillement, ainſi il faudra ſe réduire à les faire de quatre, de cinq ou de ſix torons tout au plus.

Quoiqu'il ſoit très-bien prouvé qu'il eſt avantageux de multiplier le nombre des torons, nous n'oſerions néanmoins décider ſi pour l'uſage de la marine il conviendroit toûjours de préférer les auſſières à cinq ou ſix torons à celles à trois & à quatre, parce que l'avantage qu'on peut retirer de la multiplication des torons s'évanouit pour peu qu'on laiſſe gliſſer quelques défauts dans la fabrique de ces cordages; & peut-on ſe flatter qu'on apportera tant de précautions dans des manufactures auſſi grandes & auſſi conſidérables que les corderies de la marine, tandis que les cordages que nous faiſions avec une attention toute particulière pour nos expériences, ſe ſont

quelquefois trouvez défectueux, comme on peut l'avoir remarqué en parcourant le détail de nos expériences, & comme on le verra encore dans la ſuite!

Si l'on peut ſe paſſer de Mèche pour faire des cordages à quatre, cinq & ſix torons.

L'avantage des cordages à quatre, cinq ou ſix torons ſeroit très-conſidérable ſi on pouvoit les commettre ſans mèche; la choſe n'eſt pas poſſible pour les auſſières qui ont plus de quatre torons, mais il y a des cordiers aſſez adroits pour faire des cordages à quatre torons très-bien commis, ſans le ſecours des mèches; ils parviennent à rendre leurs torons ſi égaux pour la groſſeur, pour la roideur & pour le tortillement, & ils conduiſent ſi bien leur toupin, que leurs torons ſe roulent les uns auprès des autres auſſi exactement que ſi l'axe du cordage étoit plein.

Comme nous avions affaire de ces cordages pour nos expériences, nous avons cherché des moyens pour les commettre avec plus de facilité; ce qui nous a le mieux réuſſi, a été de placer au centre du toupin une cheville de bois pointue, qui étoit aſſez longue pour que ſon extrémité ſe trouvât engagée entre les quatre torons, à l'endroit préciſément où ils ſe commettoient actuellement; de cette façon la cheville ſervoit d'appui aux torons, à meſure que le toupin reculoit, la cheville reculoit auſſi, elle ſortoit d'entre les torons qui venoient de ſe commettre, & ſe trouvoit toûjours au milieu de ceux qui ſe commettoient actuellement. Cette pratique nous a aſſez bien réuſſi, &, avec le ſecours de cette cheville, nous ſommes parvenus à commettre fort régulièrement & ſans beaucoup de difficulté, des cordages à quatre torons ſans mèche.

Mais, dira-t-on, ſi moyennant cette précaution, ou ſeulement par l'adreſſe du cordier, on peut commettre régulièrement des cordages à quatre torons ſans mèche, n'y a-t-il pas lieu de craindre que quand on chargera ces cordages de quelque poids, leurs torons ne ſe dérangent! n'aura-t-on pas lieu

d'appréhender que les torons ne perdent par le ſervice leur diſpoſition régulière?

Encore ſi on commettoit ces torons bien ferme, on pourroit eſpérer que le frottement que ces torons éprouveroient les uns contre les autres, pourroit les entretenir dans la diſpoſition qu'on leur a fait prendre en les commettant; mais puiſqu'il a été prouvé qu'il étoit dangereux de commettre les cordages trop ſerré, rien ne peut empêcher ces torons de perdre leur diſpoſition, & alors les uns roidiſſant plus que les autres, ils ne ſeront plus en état de réſiſter de concert au poids qui les chargera.

Ces objections ſont très-bonnes, néanmoins s'il y a quelques raiſons de penſer que les torons qui ſeront fermement preſſez les uns ſur les autres par le tortillement, ſeront moins ſujets à ſe déranger, il y a auſſi des raiſons qui pourroient faire croire que cet accident ſera moins fréquent dans les cordages commis au quart que dans ceux qui le ſeroient au tiers; car on peut dire, les torons des cordages commis au tiers ſont tellement ſerrez les uns ſur les autres par le tortillement, que le poids qui eſt ſuſpendu au bout de ces cordes tend autant (à cauſe de leur ſituation) à les approcher les uns contre les autres, qu'à les étendre ſelon leur longueur; au lieu que les torons des cordages commis au quart étant plus lâches, & leur direction étant plus approchante d'une parallèle à l'axe de la corde, le poids qui eſt ſuſpendu au bout, tend plus à les étendre ſelon leur longueur qu'à les comprimer les uns contre les autres.

Si la corde étoit commiſe au cinquième, il y auroit encore moins de force employée à rapprocher les torons, ce qui paroîtra évident ſi l'on fait attention que les torons étant ſuppoſez placez à côté les uns des autres ſans être tortillez, ne tendroient point du tout à ſe rapprocher les uns des autres, & toute leur force s'exerceroit ſelon leur longueur.

Effectivement il eſt clair que deux fils qui ſe croiſeroient & qui ſeroient tirez par quatre forces qui agiroient par des directions

perpendiculaires les unes aux autres, comme *A A A A*, ces fils ſe preſſeroient beaucoup plus les uns contre les autres au point de réunion *D*, que s'ils étoient tirez ſuivant des directions plus approchantes de la parallèle *B B B B*, & alors ils preſſeroient plus le point de réunion *E*, que s'ils étoient tirez ſuivant des directions encore plus approchantes de la parallèle, comme *C C C C;* c'eſt un corollaire de la démonſtration que nous avons donnée dans le chapitre précédent.

Il eſt certainement beaucoup plus difficile de bien commettre un cordage à quatre torons ſans mèche qu'avec une mèche, mais cette difficulté même a ſes avantages, parce que les cordiers s'aperçoivent plus aiſément des fautes qu'ils commettent, car il eſt certain qu'en commettant une pareille corde, ſi l'un des torons eſt plus gros, plus tortillé, plus tendu, en un mot, plus roide que les autres, le cordier s'en aperçoit tout auſſi-tôt, parce qu'il voit qu'il s'approche plus de l'axe de la corde que les autres, & il eſt en état de remédier à cet inconvénient; au lieu qu'avec une mèche les torons trouvant à s'appuyer ſur elle, le cordier ne peut s'apercevoir de la différence qu'il y a entre les torons, que quand elle eſt conſidérable; c'eſt principalement pour cette raiſon qu'en éprouvant des cordages qui avoient des mèches, il y avoit ſouvent des torons qui rentroient plus que les autres vers l'axe de la corde aux endroits où la mèche avoit rompu.

Nous ſommes certains par notre propre expérience qu'avec un peu d'attention l'on peut fort bien commettre de menues auſſières à quatre torons qui n'auroient pas plus de quatre pouces de groſſeur, ſans employer de mèche; mais il n'eſt pas poſſible de ſe paſſer de mèche pour commettre des auſſières de cette groſſeur, lorſqu'elles ont ſix torons.

Nous n'avons point eſſayé de faire commettre ſans mèche des auſſières à quatre torons qui euſſent plus de quatre pouces & demi de groſſeur, mais on en a commis & on en commet tous les jours à Toulon de ſix, huit, dix, douze & quinze pouces de groſſeur, qui ont paru à tout le port bien conditionnées, &

des Capitaines des plus expérimentez m'ont assuré qu'elles ne perdoient point leur forme par le service ; en un mot, toutes les aussières à quatre torons qu'on fait à Toulon, n'ont point de mèche : on ne se souvient pas qu'on ait jamais mis de mèche dans les cordages, & l'on prétend même que la mèche étant exactement renfermée au milieu des torons, s'y pourrit & contribue ensuite à faire pourrir les torons.

Quand nous avons fait rompre nos petites aussières pour éprouver leur force, nous n'avons pas remarqué que les torons perdissent plus de leur arrangement régulier que quand nous faisions rompre des cordages de pareille grosseur avec des mèches, parce que les mèches rompant immanquablement, permettoient aux torons de se déranger.

Résultoit-il de ce dérangement un grand affoiblissement pour la corde ! c'est ce qu'on pourra connoître par les expériences que nous allons rapporter.

M. de Pontis a fait faire douze manœuvres à quatre torons sans mèche, de chaque espèce de manœuvre l'une étoit commise entre le tiers & le quart, & l'autre au quart, ces manœuvres furent employées à la garniture du *Profond* qui fit la campagne de l'Isle-royale en 1741, étant commandé par M. de Morville, M. de Pontis étant premier Lieutenant sur ce vaisseau ; au retour de la campagne tous ces cordages se trouvèrent en fort bon état.

Ces manœuvres étoient, 1° deux galaubans volans du grand hunier, de quatre pouces trois lignes de grosseur ; 2° deux drisses de grand hunier de deux pouces onze lignes ; 3° deux cargues fond de grande voile, de deux pouces six lignes de grosseur ; 4° deux cargues point de grand hunier, de deux pouces six lignes de grosseur ; 5° deux cargues fond de misaine, de deux pouces trois lignes de grosseur ; enfin deux cargues point de petit hunier de deux pouces trois lignes de grosseur.

Toutes ces manœuvres se sont bien comportées pendant toute la campagne, quoiqu'elles fussent à quatre torons & qu'elles n'eussent point de mèche ; d'où on peut conclurre

qu'on ne doit point appréhender que des cordages à quatre torons qui n'auroient point de mèche, ſe dérangent en ſervant, pourvû qu'ils ſoient commis bien régulièrement.

Il eſt vrai que M. Landré habile Lieutenant de port m'a écrit qu'il y avoit ſur le *Conquérant,* quand il repaſſa de Toulon ſur ce vaiſſeau, des cordages à quatre torons ſans mèche, & qu'il avoit fait voir entr'autres à M. de Pontis un franc funin de cette fabrique dont les torons étoient dérangez quoique ce cordage eût peu ſervi : après ce que nous avons dit plus haut il y a grande apparence que ce cordage étoit mal fabriqué, mais nous rapportons cette obſervation de M. Landré, afin de rendre compte de tout ce qui eſt venu à notre connoiſſance.

Suppoſé cependant, comme il y a grande apparence, qu'on puiſſe ſe paſſer de mèche pour les cordages à quatre torons, il en faut abſolument une pour les cordages à cinq & à ſix torons, le vuide qui reſte dans l'axe eſt trop conſidérable, & les torons étant menus, échapperoient aiſément les uns de deſſus les autres, & ſe logeroient dans le vuide qui eſt au centre, d'autant que ce vuide eſt plus conſidérable qu'il ne faut pour contenir un des torons.

Nous allons maintenant rapporter les épreuves que nous avons faites pour reconnoître la force des cordages à quatre torons ſans mèche, elles prouveront encore ce qu'on peut gagner de force en multipliant le nombre des torons.

EXPÉRIENCE.

Tous les cordages ci-deſſous ont été faits avec le même fil, il en eſt entré ſoixante-douze pour chaque cordage, tous ont été commis au quart, ainſi ils ne différoient les uns des autres que par le nombre de leurs torons ; il eſt encore bon d'obſerver que le poids de chaque bout, de même que la force, eſt un poids & une force moyenne conclue de trois bouts.

Une auſſière à trois torons de 4 pouces 2 lignes de groſſeur, peſant 13 livres 5 onces deux tiers, a rompu étant chargée de 8800 livres.

Une aussière à quatre torons sans mèche, de 4 pouces 5 lignes de grosseur, pesant 13 livres 9 onces un tiers, a rompu étant chargée de 9600 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience que le cordage à quatre torons a été plus fort que celui à trois, d'où l'on doit conclurre qu'on augmente la force des cordages en multipliant le nombre des torons, mais comme ces cordages à quatre torons n'avoient point de mèche, on doit de plus en conclurre que quand des aussières de cette grosseur seront bien faites, leurs torons soûtiendront de grands efforts sans se déranger, quoiqu'ils ne soient point soûtenus par des mèches.

Résultat des avantages réunis dans la fabrication des cordes par les nouvelles méthodes proposées.

Voilà bien de petits profits que nous ont fournis nos recherches, assurément, si on les réunit, il n'est pas douteux qu'on parviendra à faire des aussières beaucoup plus fortes que celles qu'on a coûtume de fabriquer dans nos corderies.

Pour cela il faut se rappeller tout ce qui a été dit précédemment & se souvenir, 1° qu'il faut que le chanvre soit bien espadé & peigné, 2° qu'il faut que le fil soit bien travaillé, qu'il n'ait point de mèche, qu'il soit plus menu que celui qu'on file ordinairement, & qu'il soit moins tortillé, c'est ce fil que nous avons appellé du fil coulé; 3° qu'il ne faut pas raccourcir les fils pour en faire une aussière d'un tiers de leur longueur, mais seulement d'un quart ou même d'un cinquième; 4° qu'il est avantageux encore de multiplier le nombre des torons : essayons de mettre à profit ces différentes observations, & jugeons par l'expérience quel avantage on en peut espérer.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire une aussière ordinaire à quatre torons, composée de fils faits à l'ordinaire, ces fils avoient été ourdis à trente pieds, s'étoient raccourcis d'un tiers & avoient par conséquent

conſéquent donné une corde de 20 pieds qui avoit 1 pouce 3 lignes de circonférence & qui peſoit 24 onces, elle avoit une petite mèche de deux fils.

L'auſſière que nous avons fait faire pour mettre en comparaiſon avec celle-ci, étoit faite conſéquemment aux obſervations précédentes, c'eſt-à-dire qu'elle avoit, 1° ſix torons; 2° le fil dont elle étoit formée, étoit du fil coulé, que l'on ſçait être plus menu & moins tortillé que celui de la corde précédente, auſſi étoit-elle faite de trente fils, ſçavoir, cinq par toron, quoiqu'elle lui fût à peu près égale en groſſeur & préciſément de même poids; 3° enfin ces fils ourdis à la même longueur que les précédens, ſçavoir, de trente pieds, ne furent raccourcis que d'un cinquième, en ſorte que nous avions une corde de vingt-quatre pieds qui avoit auſſi une petite mèche comme la précédente.

Quoique ces deux cordes euſſent été ourdies à la même longueur de trente pieds, on voit qu'elles n'étoient pas égales entr'elles, puiſque la première n'avoit que vingt pieds de longueur, & que la ſeconde en avoit vingt-quatre; cette dernière avoit donc quatre pieds de plus que l'autre, ce qui revient à un ſixième, elle avoit néanmoins été faite préciſément avec la même quantité de chanvre, puiſqu'elles peſoient l'une & l'autre vingt-quatre onces, ainſi avec la même quantité de matière nous avions une corde d'un ſixième plus longue que l'autre; il étoit donc entré un ſixième de matière de moins dans la même longueur de corde, de ſorte qu'avec vingt onces de matière de moins on auroit pû faire une même longueur de corde: voyons maintenant quelles furent les forces de ces deux cordes.

La première faite ſuivant l'uſage ordinaire, ne pût ſupporter 1200 livres ſans ſe rompre; la ſeconde ſoûtint non ſeulement ce poids-là, mais elle ne rompit qu'après avoir été chargée de 1700 livres, quoiqu'il y eût un ſixième de matière de moins que dans la corde ordinaire avec laquelle elle vient d'être comparée, eu égard à la plus grande longueur de la nôtre.

Ces deux cordes avoient une mèche faite ſuivant nos principes,

qui ſe trouva après l'épreuve, dans l'une comme dans l'autre, entière & bien conditionnée.

On peut juger par cette expérience, de la ſupériorité des nouvelles cordes; paſſons à une ſeconde.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière comme on la fait ordinairement, de trois torons ſans mèche, elle étoit compoſée de vingt-quatre fils ordinaires; il y avoit donc huit fils par toron, qui étant ourdis à trente-un pieds, fournirent une corde de vingt pieds, parce qu'elle étoit commiſe au tiers; elle avoit un pouce trois lignes de groſſeur, peſoit vingt-trois onces, & rompit dans l'épreuve étant chargée de 1600 livres; voici celle qu'on fit pour lui comparer.

Elle étoit faite 1° avec vingt-ſix fils coulez; 2° elle avoit ſix torons, & par conſéquent ſix fils par toron, avec une mèche de quatre fils; 3° les fils ourdis à trente pieds, comme les précédens, ne s'étant raccourcis que d'un cinquième, donnèrent une corde de vingt-quatre pieds; d'ailleurs, elle avoit un pouce trois lignes de groſſeur, mais elle ne peſoit que vingt onces, y compris la mèche qui peſoit plus d'une once & demie; comme cette mèche ne contribuoit en rien à la force de la corde, on peut la ſouſtraire & ne compter que dix-huit onces & demie de matière utile; cette corde porta 1700 livres & ne rompit qu'après avoir été chargée de 1710.

REMARQUE.

Pour juger de la ſupériorité de cette dernière corde ſur l'autre, il faut ſe ſouvenir qu'après avoir été achevée elle avoit vingt-quatre pieds & que l'autre n'en avoit que vingt; il auroit donc fallu ſouſtraire un ſixième de la ſeconde pour la rendre égale à l'autre, en ſorte qu'avec quinze onces & demie de chanvre tout au plus, on auroit pû avoir une corde égale en longueur, ce qui revient à peu près à un tiers de matière de moins, puiſque l'autre peſoit vingt-trois onces.

On voit évidemment par ce petit calcul, qu'il n'a fallu dans cette nouvelle corde que les deux tiers de la matière qu'on a employée dans la corde ordinaire qu'on lui compare, pour la rendre de même longueur, & l'on ſçait par l'épreuve qu'on en a faite, que nonobſtant cela elle étoit encore de beaucoup ſupérieure à l'autre, puiſque la corde ordinaire n'a porté que 1600 livres, & que celle dont il eſt queſtion n'a rompu qu'étant chargée de 1710.

Mais cet avantage des nouvelles auſſières paroîtra encore plus diſtinctement par les expériences ſuivantes.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière à trois torons & par conſéquent ſans mèche, avec du fil ordinaire, chaque toron avoit ſix fils & par conſéquent la corde en avoit dix-huit, ils furent ourdis à trente-ſix pieds, & s'étant raccourcis d'un tiers en les commettant, ils formèrent une corde ordinaire de vingt-quatre pieds de longueur, elle avoit un pouce deux lignes de groſſeur & peſoit dix-ſept onces.

Nous fimes faire enſuite une auſſière conſéquemment à nos obſervations, pour la comparer à la corde précédente; cette auſſière étoit faite, 1° avec vingt-quatre fils coulez; 2° elle avoit ſix torons avec une mèche; 3° on ne fit raccourcir les fils en les commettant, que d'un cinquième, & on ne leur donna pour cette raiſon que trente pieds de longueur en les ourdiſſant, afin qu'ils formaſſent une corde de vingt-quatre pieds de longueur : moyennant ces précautions elle ſe trouva pareille à la précédente, c'eſt-à-dire qu'elle peſoit comme elle dix-ſept onces en y comprenant la mèche; ainſi ces deux cordes étoient auſſi peſantes l'une que l'autre & avoient une même longueur; il eſt vrai que la corde faite ſuivant nos principes, avoit un pouce quatre lignes de circonférence, & qu'ainſi elle étoit de deux lignes plus groſſe que la corde ordinaire, elle ne s'eſt pas trouvée plus groſſe, parce qu'elle contenoit plus de matière, mais parce que premièrement les torons étant roulez

ſur une mèche, occupoient plus d'eſpace, & ſecondement parce qu'étant moins tortillée, les fibres du chanvre dont elle étoit formée, étoient moins comprimées.

Ces deux cordes de même poids & de même longueur (car on ne veut pas même ſouſtraire le poids de la mèche de la corde à ſix torons) furent-elles de même force? on va le voir.

La première rompit chargée de 875 livres, & la notre ne rompit qu'étant chargée de 1325 livres.

REMARQUE.

On eſt donc parvenu à augmenter la force des cordes de plus de la moitié, en ſorte qu'on peut compter ſans crainte de ſe tromper, que la force des nouvelles cordes eſt à celle des anciennes comme trois eſt à deux, d'où il ſuit qu'avec les deux tiers de chanvre qu'on emploie ordinairement à faire une auſſière, on en pourra conſtruire une, ſuivant nos principes, qui ſera de même longueur, & pour le moins auſſi forte. Cette conſéquence étonnera ſans doute, puiſque nous en avons été ſurpris nous-mêmes, ce qui nous a engagez à nous en aſſurer par d'autres expériences.

EXPÉRIENCE.

Une auſſière à trois torons, compoſée de vingt-quatre fils ordinaires, commiſe au tiers, ayant vingt-quatre pieds de longueur, un pouce trois lignes de groſſeur, peſoit 22 onces.

Une auſſière à ſix torons, avec une mèche, compoſée de dix-huit fils coulez, commiſe au cinquième, ayant vingt-quatre pieds de longueur, n'avoit qu'un pouce deux lignes de groſſeur, & ne peſoit que quatorze onces & demie en y comprenant la mèche, de ſorte qu'il s'en falloit quelque choſe qu'on n'eût employé pour faire cette corde les deux tiers du chanvre qui étoit entré dans la corde ordinaire, à laquelle elle ſe trouvoit égale en longueur: voici quelles furent les forces de ces deux cordes.

La corde faite ſuivant l'uſage ordinaire rompit étant chargée de 885 livres.

La corde faite ſuivant nos principes, avec plus d'un tiers de matière de moins, quoiqu'égale en longueur, ne rompit qu'étant chargée de 1050 livres.

REMARQUE.

Toutes ces expériences ſont très-déciſives, néanmoins pour lever tous les doutes, nous avons cru en devoir exécuter ſur de plus gros cordages; & comme, pour des raiſons que nous dirons dans la ſuite, il y a bien des cas où il conviendra de perdre un peu ſur la force des cordages, pour les avoir commis plus ſerré qu'au cinquième, nous nous ſommes propoſez de connoître l'avantage qu'on pourroit retirer en employant du fil coulé & en commettant les cordages au quart, & nous ne les avons faits qu'avec quatre torons, parce que nous ne penſons pas qu'il convienne d'en faire dans les ports avec un plus grand nombre de torons.

EXPÉRIENCE.

Les quatre cordages dont nous allons parler, furent faits à l'ordinaire, c'eſt-à-dire, 1° qu'ils furent tous faits avec du chanvre de Bretagne préparé & filé ſuivant l'uſage du port de Breſt; 2° qu'ils furent compoſez de trois torons & commis au tiers; 3° il eſt bon de remarquer que la force & le poids des cordages dont nous parlons, ont été conclus ſur vingt-quatre bouts qui ont été éprouvez chacun en particulier, & qui ont été pris ſur quatre différentes pièces.

Or il ſuit de toutes ces épreuves que la force d'une auſſière ordinaire à trois torons qui pèſe 6 livres 14 onces, eſt de 6007 livres.

Nous avons fait faire un autre cordage, 1° auſſi de chanvre de Bretagne, 2° de fil coulé, 3° à quatre torons, 4° commis au quart.

Le poids moyen de chaque bout pris ſur ſix, étoit de 5 livres 11 onces, & la force moyenne, auſſi conclue de ſix bouts qui ont été rompus chacun en particulier, a été de 6832 livres.

REMARQUE.

On voit déjà que ce cordage qui eſt plus léger d'une livre trois onces que le cordage ordinaire, a néanmoins été plus fort de 825 livres; & ſi l'on veut égaler les matières dans ces deux cordages, on trouvera que ſi notre cordage eût été auſſi peſant que le cordage ordinaire, il n'auroit rompu qu'étant chargé de 8258 livres, & qu'il auroit été plus fort que le cordage ordinaire de 2251 livres, ce qui fait un avantage qui excède de beaucoup le tiers.

Mais ſuppoſé qu'on n'eût d'autre intention que d'augmenter la force des cordages, on pourroit encore avoir un plus grand avantage, en ne commettant ce même cordage qu'au cinquième, au lieu du quart, comme on va le voir par l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous ne cherchons plus à connoître quelle eſt la force moyenne des cordages ordinaires, puiſqu'elle a été ſi bien établie dans l'expérience précédente; ainſi nous comptons qu'une auſſière à trois torons faite à l'ordinaire, qui peſera 6 livres 14 onces, rompra étant chargée de 6007 livres.

Mais nous avons fait faire pour comparer à cette corde ordinaire, une auſſière, 1° faite avec du chanvre de Bretagne, 2° avec du fil coulé, 3° à quatre torons, 4° commiſe au cinquième.

Chaque bout, poids moyen pris ſur ſix bouts, peſoit 5 livres 12 onces, & ce cordage n'a rompu qu'étant chargé de 6950 livres.

REMARQUE.

Ce cordage, quoique d'une livre deux onces plus léger que le cordage ordinaire, a néanmoins été plus fort de 943 livres, & ce même cordage commis au cinquième, qui n'eſt que d'une once plus peſant que celui de l'expérience précédente, qui étoit

commis au quart, l'a néanmoins ſurpaſſé en force, de 118 livres.

Mais il ne faut pas s'en tenir à cet examen ſuperficiel, il faut examiner quelle auroit été la force de notre cordage commis au cinquième, s'il avoit été auſſi peſant que celui commis à l'ordinaire, & alors nous verrons qu'il n'auroit rompu qu'étant chargé de plus de 8309 livres, & qu'ainſi il auroit été plus fort que le cordage ordinaire de 2302 livres, ce qui fait près de moitié de différence.

Nous n'avons pas cru devoir en demeurer là, il nous a paru néceſſaire de réunir tous les avantages poſſibles dans un même cordage d'une groſſeur un peu plus conſidérable que ceux que nous avons éprouvez en premier lieu, c'eſt ce qu'on va voir dans l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous partons encore de l'épreuve précédente pour la force des cordages ordinaires qui peſant 6 livres 14 onces, ont rompu étant chargez de 6007 livres.

Mais pour avoir un objet plus certain de comparaiſon, nous avons éprouvé vingt-quatre bouts de cordages tirez de quatre différentes pièces de cordages faits ſelon nos principes, & nous avons établi ſur tout cela le poids moyen de nos cordages & leur force moyenne : voici comme nous avons fait fabriquer ces cordages.

1° Ils étoient tous de chanvre de Bretagne, 2° de fil coulé, 3° à ſix torons, 4° commis au quart.

La peſanteur moyenne de ces cordages s'eſt trouvée de 6 livres 12 onces, & leur force moyenne de 7585 livres.

Ces cordages, quoique plus légers de deux onces que les cordages ordinaires, ont été plus forts de 1578 livres, & ſi l'on égale la quantité de matière dans ces deux cordages, on trouvera que la force de ce cordage à ſix torons auroit été de 7725 livres, & auroit ſurpaſſé celle du cordage ordinaire, de 1718 livres, ce qui fait une ſupériorité de force qui excède de près d'un tiers.

Il n'eſt pas ſurprenant que la ſupériorité de force de ces cordages ne ſoit pas auſſi conſidérable que celle des cordages à quatre torons commis au cinquième, parce qu'on gagne ſûrement moins en multipliant les torons qu'en diminuant du tortillement; mais ces cordages à ſix torons commis au quart devroient être un peu plus forts que les cordages à quatre torons commis auſſi au quart, & néanmoins ils ſont un peu moins forts, ce que nous attribuons à ce que la mèche de ces cordages à ſix torons étoit trop groſſe, car elle étoit de la groſſeur d'un des torons, ce qui fait un ſeptième au total de matière inutile.

D'ailleurs les cordages à ſix torons ſont très-difficiles à bien commettre, le maître cordier n'en avoit jamais fait de cette eſpèce, ainſi il n'eſt pas douteux qu'ils avoient beaucoup de défauts; ce qui le prouve, c'eſt qu'un de ces cordages qui ne peſoit que 7 livres deux onces, n'a rompu, poids moyen, que ſous 9454 livres 14 onces; ſi l'on ajoûte au cordage ordinaire ce qu'il a moins de matière que celui-ci, on trouvera qu'il auroit porté 6335 livres, néanmoins il ſeroit encore plus foible que le nouveau cordage, de 3119 livres; mais ce qui fait un grand défaut dans cette épreuve, c'eſt qu'il y a eu un de nos cordages qui étoit ſi défectueux, qu'il n'a pû porter que 7084 livres, quoiqu'il peſât 7 livres 12 onces, & nous avons fait entrer ce cordage en compte comme les autres.

Voyons maintenant quelle ſera la force des cordages à ſix torons, commis au cinquième.

EXPÉRIENCE.

Nous avons encore fait faire quatre pièces de cordages, 1° avec du chanvre de Bretagne, 2° avec du fil coulé, 3° à ſix torons, 4° commis au cinquième, le poids moyen s'eſt trouvé de 7 livres 6 onces, & la force moyenne de 7446 livres; mais comme ils étoient de huit onces plus peſans que les cordages ordinaires, il faut les égaler en matière par le calcul, & alors on trouvera que le cordage ordinaire auroit porté 6443 livres.

Malgré

Malgré cela les nouveaux cordages ont été plus forts de 1003 livres; cet avantage n'eſt pas ſi conſidérable que celui qu'on a obtenu avec les cordages à quatre torons, ce qui vient, 1° de ce que la mèche étoit trop groſſe, 2° & principalement de ce que ces cordages, quoique faits par un excellent cordier, n'étoient pas bien commis, de l'aveu même du maître cordier qui les avoit faits, qui me dit pluſieurs fois qu'il faudroit s'être exercé à faire de pareils cordages pour y réuſſir; & s'ils ont mieux réuſſi dans les petites épreuves que dans celle-ci, c'eſt qu'il eſt beaucoup plus aiſé de bien commettre quelques braſſes de cordage, que de commettre des pièces de 60 & de 160 braſſes.

Et ce qui prouve bien la vérité de ce que nous venons de dire, c'eſt qu'il y a eu une pièce de notre expérience qui n'a porté que 7067 livres, quoiqu'elle peſât 7 livres 9 onces, pendant qu'une autre qui ne peſoit que 7 livres 3 onces, a ſupporté 8454 livres 14 onces.

Nous aurions pû ne point compter ce cordage défectueux, puiſqu'on table ſur de l'ouvrage bien fait, mais nous nous ſommes fait une loi de rapporter le réſultat de nos épreuves tel qu'il s'eſt trouvé.

Des noms & des uſages des cordages dont on vient de parler.

Il y a des ports où l'on ſe ſert fort peu d'auſſières à quatre torons, pendant qu'on en fait un grand uſage dans d'autres ports, ce qui dépend de l'eſtime que les maîtres d'équipage font des unes ou des autres; c'eſt pourquoi on fait quelquefois des pièces de hauban en auſſière à quatre torons, depuis quatre pouces juſqu'à dix, des tournevires depuis ſix pouces juſqu'à onze, des itagues de grande vergue depuis ſix pouces juſqu'à onze, des auſſières ordinaires ſans deſtination préciſe, des francs funins, des garans de caliornes, des garans de palans, des rides, &c. depuis un pouce juſqu'à dix.

On voit par le nom de ces manœuvres quel en doit être l'uſage.

RÉCAPITULATION.

Nous avons commencé par expliquer quelle différence il y a entre la façon de fabriquer les auſſières à quatre, cinq & ſix torons, d'avec celle à trois.

Nous avons enſuite examiné pourquoi on met ſouvent une mèche dans les auſſières qui ont plus de trois torons.

Nous avons fixé quelle groſſeur il convenoit de donner aux mèches.

Nous avons rapporté ce qui nous avoit le mieux réuſſi pour faire des mèches qui fuſſent moins ſujettes à ſe rompre.

Etant bien inſtruits de la manière de fabriquer les auſſières à quatre, cinq & ſix torons, nous avons rapporté les défauts qu'on a coûtume de reprocher à ces cordages.

Nous avons enſuite détaillé ce qu'on peut dire à l'avantage des cordages qui ont plus de trois torons.

Nous avons donné le détail de pluſieurs expériences, qui prouvent qu'on augmente la force des cordages en multipliant le nombre des torons.

Nous avons expliqué les raiſons qui nous font penſer qu'on ne peut pas faire de cordage avec plus de ſix torons.

Nous avons même avoué que nous n'oſions conſeiller d'en faire avec plus de quatre.

Nous avons enſuite examiné ſi on ne pourroit pas faire les cordages à quatre torons, ſans employer de mèche.

Enfin nous avons rapporté un grand nombre d'expériences, où nous avons eſſayé de réunir tous les avantages dont nos recherches précédentes nous ont mis à portée de profiter, & avec ce ſecours nous ſommes parvenus à augmenter la force des cordes de près de moitié.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE NEUVIÈME.

LA vignette repréſente la vûe de la corderie de Rochefort ; aux deux extrémités on voit deux pavillons dans leſquels ſont les atteliers des eſpadeurs & des peigneurs, & les magaſins pour les tourets & pour le chanvre ; au milieu de la corderie eſt un gros pavillon dans lequel ſont les magaſins des cordages, & au-deſſus l'attelier de la garniture.

Derrière cette corderie eſt un plan d'arbres, qui forme de belles corderies découvertes.

PLANCHE.

La planche repréſente des ouvriers occupez à commettre une auſſière à quatre torons ; on peut remarquer, 1° deux ouvriers qui tournent la manivelle du carré ; 2° le maître cordier qui examine ſi au ſortir du toupin les torons ſe commettent bien ; 3° un petit garçon qui tient la mèche qui traverſe le toupin & qui remplit le vuide qui ſeroit entre les quatre torons ; 4° quatre compagnons cordiers qui tournent les manivelles du chantier ; 5° le carroſſe qui porte le toupin eſt en traîneau, & n'a point de roulettes comme celui du chapitre précédent : on trouve ces deux eſpèces de carroſſes dans les corderies, mais pour ſe ſervir de carroſſe en traîneau, il faut que le plancher de la corderie ſoit bien uni.

Dans le cartouche de la même planche il y a pluſieurs figures qui ont rapport aux démonſtrations qui ſe trouvent dans le chapitre.

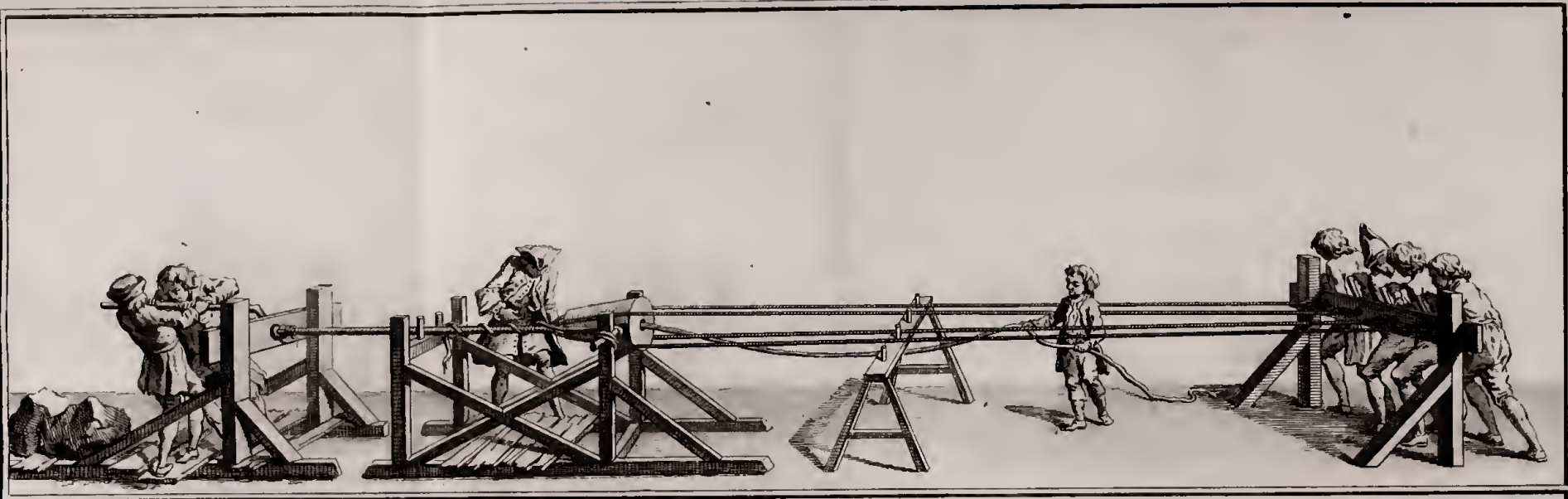


Fig. 1.

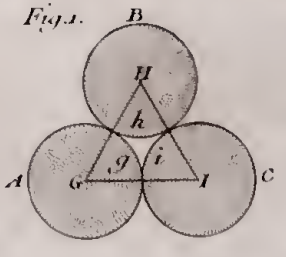


Fig. 3.

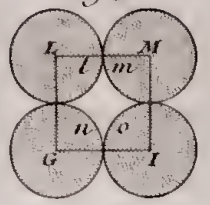


Fig. 5.

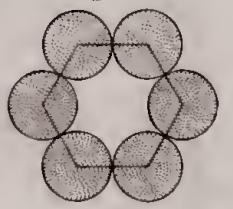


Fig. 7.

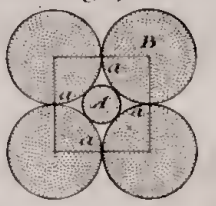


Fig. 8.

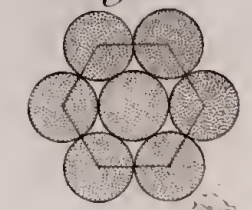


Fig. 2

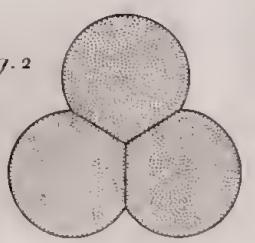


Fig. 4.

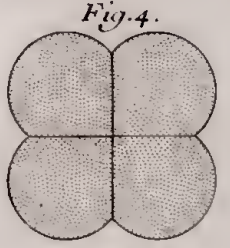
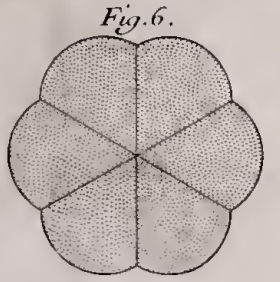
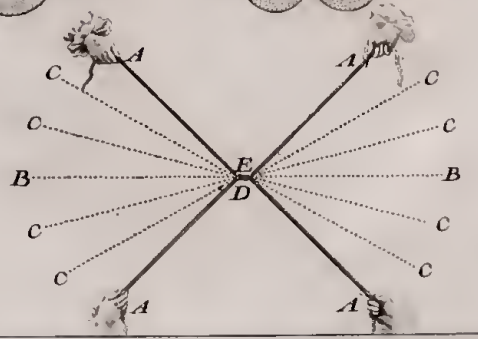
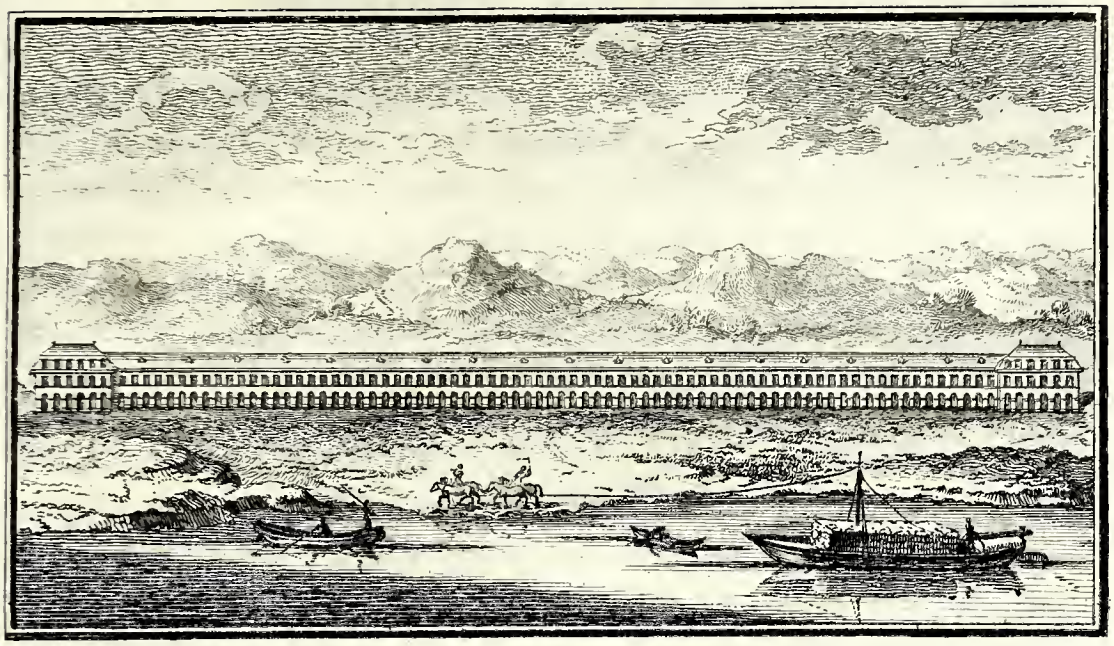


Fig. 6.







CHAPITRE DIXIE'ME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

Des cordages compoſez, ou deux fois commis, qu'on nomme ordinairement des Grelins.

APRÈS ce qui a été dit dans le chapitre précédent, on concevra aiſément que ſi l'on prend trois auſſières, & qu'on les tortille plus que ne l'exige l'élaſticité de leurs torons, elles acquerront un degré de force élaſtique qui les mettra en état de ſe commettre de nouveau les unes avec les autres, & on aura par ce moyen une corde compoſée de trois auſſières, ou une corde compoſée d'autres cordes ; ce ſont ces cordes compoſées qu'on appelle *des Grelins.*

Ce terme, quoique générique, n'eſt cependant ordinairement employé que pour les codages qui n'excèdent pas une certaine groſſeur, car quand ils ont dix-huit, vingt, vingt-deux

pouces de circonférence, ou plûtôt quand ils ſont deſtinez à ſervir aux ancres, on les nomme *des cables ;* s'ils doivent ſervir à retenir les grapins des galères, on les nomme *des gummes,* ou ſimplement *des cordages de fonde,* parce qu'on dit en italien, en eſpagnol & en provençal *dare fondo, dar fondo,* donner fonde, pour dire mouiller, c'eſt le terme des navigateurs dans la Méditerranée ; cette diſtinction eſt inutile pour ce que nous avons à dire, tous ces cordages étant fabriquez de la même façon, il nous ſuffit d'expliquer comment on les fait.

De la fabrique des Grelins.

Suivant l'idée générale que nous venons de donner des grelins, il eſt clair qu'il ſuffit pour les faire, de mettre des auſſières ſur les manivelles du chantier & du carré, comme on mettroit des torons, de tourner ces manivelles dans le ſens du tortillement des auſſières, juſqu'à ce qu'elles aient acquis l'élaſticité qu'on juge leur être néceſſaire, de réunir les auſſières à une ſeule grande manivelle par le bout qui répond au carré, de placer le toupin à l'angle de réunion des torons, de l'amarrer ſur ſon chariot, & enfin de commettre ce cordage comme nous avons dit qu'on commettoit les groſſes auſſières.

C'eſt à quoi ſe réduit la pratique des cordiers pour faire des grelins de toute ſorte de groſſeur.

Il eſt ſeulement bon de remarquer que, quoiqu'exactement parlant les grelins ſoient compoſez d'auſſières, néanmoins les cordiers nomment cordons les auſſières qui ſont deſtinées à faire des grelins ; ainſi lorſque nous parlerons des cordons, il faut concevoir que ce ſont de vraies auſſières, mais qui ſont deſtinées à être commiſes les unes avec les autres pour en faire des grelins.

De cette façon les torons ſont compoſez de fils ſimplement tortillez les uns ſur les autres ; les cordons ſont formez de torons commis enſemble, & les grelins de cordons commis les uns avec les autres.

On appelle ſouvent cabler, lorſqu'on réunit enſemble pluſieurs

cordons, au lieu qu'on ſe ſert du terme de commettre, lorſqu'on réunit des torons : il eſt bon d'expliquer ces termes pour ſe faire mieux entendre des ouvriers.

Les grelins ont pluſieurs avantages ſur les auſſières.

Premier avantage des cordages commis en grelin, ſur ceux qui le ſont en auſſière.

On commet deux fois les cordages en grelin, afin que lorſqu'ils auront à ſouffrir quelque frottement violent les fibres du chanvre ſoient tellement entrelacées & embarraſſées les unes dans les autres, qu'elles ne puiſſent ſe dégager facilement ; quelques fils viennent-ils à ſe rompre, la corde eſt à la vérité affoiblie en cet endroit, mais comme ces fils ſont tellement ſerrez par les cordons qui paſſent deſſus, qu'ils ne peuvent ſe ſéparer plus avant, il n'y a que ce ſeul endroit de la corde qui ſouffre, tout le reſte du cable eſt auſſi fort qu'auparavant, & il n'y a pas à craindre que cet accident le rende défectueux dans les autres parties de la longueur du cordage, duquel on peut ſe ſervir après avoir retranché la partie endommagée, ſuppoſé qu'elle le ſoit au point qu'on craignît que le cable ne pût réſiſter dans cet endroit aux efforts qu'il eſt obligé d'eſſuyer.

Second avantage des cordages commis en grelin.

Les cordiers prétendent, auſſi-bien que la plûpart des marins, que l'eau de la mer dans laquelle ces cordages ſont preſque toûjours plongez, pénétreroit avec plus de facilité dans l'intérieur des cables, ſi on les commettoit en auſſière, & que cela les feroit pourrir plus aiſément.

Nous ne croyons pas que ce ſoit la façon de commettre les cordages qui les rend moins perméables à l'eau ; il ne faut pas nier que l'eau pénétrera plus promptement & plus abondamment dans un cordage qui ſera commis mollement, que dans un qui ſera fort dur, mais cette circonſtance peut regarder les cordages commis en grelin, comme ceux qui le ſeroient en auſſière.

Il eſt donc queſtion de ſçavoir s'il convient de commettre un cordage fort ſerré, fort dur, pour empêcher que l'eau ne le pénètre auſſi promptement & auſſi abondamment, & cela pour les cordages en auſſière comme pour les grelins.

C'eſt une queſtion que nous examinerons dans un autre endroit, il ſuffit pour le préſent d'avoir fait remarquer que l'eau pénétrera à peu près auſſi-bien dans un grelin qui ſera peu commis, que dans une auſſière.

Nous eſperons prouver dans la ſuite que cet avantage que les cordiers donnent aux grelins, ſe réduit à bien peu de choſe, auſſi eſt-ce ſur de meilleures raiſons que nous croyons que les grelins ſont ſouvent préférables aux auſſières; ſi on n'apercevoit pas des avantages réels, on ne croiroit pas qu'il convînt de ſe donner la peine de faire trois cordes différentes pour les réduire enſuite en une ſeule, il ſeroit bien plus court de faire d'abord une auſſière de la groſſeur dont on juge avoir beſoin.

Troiſième avantage qu'il y a à faire des grelins.

Nous avons prouvé dans le chapitre précédent qu'il étoit avantageux de multiplier le nombre des torons; 1° parce qu'un toron qui eſt menu, ſe commet par une moindre force élaſtique qu'un toron qui eſt gros, *voyez le chapitre 7;* 2° parce que plus un toron eſt menu & moins il y a de différence entre la tenſion des fils qui ſont au centre du toron, & la tenſion de ceux de la circonférence; le plus ſûr moyen de multiplier le nombre des torons, eſt de faire les cordages en grelin, puiſqu'il ne paroît pas qu'on puiſſe faire des auſſières avec plus de ſix torons, au lieu que le plus ſimple de tous les grelins en a neuf, & on ſeroit maître de multiplier les torons dans un gros cable preſqu'à l'infini; nous allons le prouver.

On peut faire des grelins avec toute ſorte d'auſſières, & les compoſer d'autant de cordons qu'on met de torons dans les auſſières; ainſi on peut faire des grelins,

1° A trois cordons compoſez chacun de trois torons, neuf torons.

2° A quatre

2° A quatre cordons compoſez chacun de trois torons, douze torons.

3° A trois cordons compoſez chacun de quatre torons, douze torons.

4° A trois cordons compoſez chacun de cinq torons, quinze torons.

5° A cinq cordons compoſez chacun de trois torons, quinze torons.

6° A quatre cordons compoſez chacun de quatre torons, ſeize torons.

7° A trois cordons compoſez chacun de ſix torons, dix-huit torons.

8° A ſix cordons compoſez chacun de trois torons, dix-huit torons.

9° A quatre cordons compoſez chacun de cinq torons, vingt torons.

10° A cinq cordons compoſez chacun de quatre torons, vingt torons.

11° A quatre cordons compoſez chacun de ſix torons, vingt-quatre torons.

12° A ſix cordons compoſez chacun de quatre torons, vingt-quatre torons.

13° A cinq cordons compoſez chacun de cinq torons, vingt-cinq torons.

14° A cinq cordons compoſez chacun de ſix torons, trente torons.

15° A ſix cordons compoſez chacun de cinq torons, trente torons.

16° A ſix cordons compoſez chacun de ſix torons, trente-ſix torons.

Ce n'eſt pas tout, il ſeroit poſſible de faire des cordes commiſes trois fois, nous les nommerons *des Archigrelins*, c'eſt-à-dire, des grelins compoſez d'autres grelins; en ce cas les plus ſimples de ces archigrelins ſeroient à vingt-ſept torons, & ſi l'on faiſoit les cordons à ſix torons, les grelins de même

à ſix cordons, & l'archigrelin auſſi avec ſix grelins, on auroit une corde qui ſeroit compoſée de 216 torons : on voit par-là qu'on eſt maître de multiplier les torons tant qu'on voudra.

Les cordes en ſeroient-elles meilleures ? j'en doute, il ne ſeroit guères poſſible de multiplier ainſi les opérations ſans augmenter le tortillement, & ſûrement on perdroit plus par cette augmentation du tortillement, qu'on ne gagneroit par la multiplication des torons; ces cordes deviendroient ſi roides qu'on ne pourroit les manier, ſur-tout quand elles ſeroient mouillées.

D'ailleurs, elles ſeroient très-difficiles à fabriquer, & par conſéquent très-ſujettes à avoir des défauts : nous nous en ſommes bien aperçus quand nous avons fait faire des grelins de 120 braſſes de longueur, qui étoient compoſez de trente-ſix torons.

Mais tous les grelins qu'on fait dans les ports ſont à trois cordons, chaque cordon étant compoſé de trois torons, ce qui fait en tout neuf torons.

On en fait auſſi dans l'intention de les rendre plus propres à rouler dans les poulies, qui ont quatre cordons compoſez chacun de trois torons, ce qui fait en tout douze torons.

Il eſt naturel qu'on faſſe beaucoup de grelins à neuf torons, puiſque ce ſont les plus ſimples de tous & les plus faciles à travailler ; c'eſt la ſeule raiſon de préférence que nous puiſſions apercevoir.

Mais ſi l'on veut faire des grelins à douze torons, lequel vaut mieux de les faire avec trois cordons qui ſeroient compoſez chacun de quatre torons, ou bien de les faire avec quatre cordons qui ſeroient chacun compoſez ſeulement de trois torons ?

Nous croyons apercevoir dans chacune de ces pratiques, des avantages qui ſe compenſent.

Le grelin qui ſera fait avec quatre cordons, ſera plus uni, les hélices que chaque cordon décrira, ſeront moins courbes, il reſtera un vuide dans l'axe de la corde, ou bien les torons

ſe rouleront ſur une mèche qui empêchera qu'ils ne faſſent des plis ſi aigus; enfin ces grelins ſeront plus flexibles.

Mais les grelins à trois cordons auront auſſi des avantages, ils n'auront point de mèche, les torons qui compoſeront les cordons ſeront aſſez fins (à moins que le cordage ne ſoit fort gros) pour qu'un cordier médiocrement habile puiſſe les commettre ſans mèche; enfin cette dernière eſpèce de grelin ſera plus aiſée à commettre, ce qui ne doit pas être négligé.

Il nous paroît donc que ces deux eſpèces de grelins ont des avantages qui ſe compenſent à peu de choſe près; mais pourquoi ne fait-on pas des grelins avec quatre cordons, qui ſeroient chacun compoſez de quatre torons! ces cordages réuniroient tous les avantages des deux eſpèces dont nous venons de parler, & outre cela, comme ils ſeroient compoſez de ſeize torons, ils auroient encore l'avantage d'avoir leurs torons plus fins que ceux des autres, qui ne ſont qu'à douze torons.

Qu'on ne diſe pas que ce qu'on gagnera par cette multiplication des torons, compenſera à peine le poids des mèches, puiſque les torons ſeront ſi fins pour quantité de manœuvres, qu'on n'aura pas beſoin d'employer de mèche pour les commettre; on en jugera par l'exemple ſuivant.

Un grelin de ſept pouces trois quarts de circonférence eſt aſſez gros pour quantité de manœuvres courantes, néanmoins en ſuppoſant les fils de la groſſeur ordinaire, il ne ſera compoſé que de deux cens quarante fils, qui étant diviſez par ſeize, qui eſt le nombre des torons, on trouvera qu'il ne doit entrer que quinze fils dans chaque toron, & ils ſeroient encore aſſez menus pour que les cordons compoſez de quatre de ces torons, puſſent être commis quatre à quatre ſans mèche.

La grande difficulté qu'il y auroit à commettre des cordages plus compoſez, fait que nous croyons qu'il ne convient pas d'en fabriquer dans les corderies du Roi, quoiqu'il ſoit évident que ſi on pouvoit remédier aux inconvéniens de la fabrication, ils en ſeroient conſidérablement plus forts.

On trouvera à la fin de ce chapitre les expériences que nous

avons faites pour reconnoître quelle eſt la force des archigrelins.

A quelle longueur on ourdit les fils pour un grelin, & quel raccourciſſement ſouffrent ces fils.

Si l'on prenoit des auſſières ordinaires pour en faire un grelin, comme les fils qui compoſent ces auſſières ſe ſeroient déjà raccourcis d'un tiers de leur longueur, & que pour cabler ces auſſières il faut qu'elles ſouffrent encore un raccourciſſement, il s'enſuit qu'un tel grelin ſeroit commis plus ſerré que ne le ſont les auſſières, puiſqu'il ſeroit commis au delà d'un tiers.

Beaucoup de cordiers ſuivent cette pratique.

S'ils veulent faire une auſſière qui ait 120 braſſes de longueur, ils ourdiſſent les fils à 190 braſſes; en virant ſur les torons, ils les raccourciſſent de 30; en commettant les torons, ils les accourciſſent de 20; en virant ſur les cordons, ils les raccourciſſent de 10; & enfin en cablant, ils les raccourciſſent encore de dix; ainſi le total de raccourciſſement eſt de 70, qui étant retranchez de 190, le grelin reſte de 120.

C'eſt-là l'uſage le plus commun, néanmoins quelques cordiers ne commettent leurs grelins qu'au tiers, comme les auſſières, & dans cette vûe s'ils veulent avoir un cordage de 120 braſſes, ils ourdiſſent leurs fils à 180; en virant ſur les torons pour les mettre en état d'être commis en cordons, ils les accourciſſent de 30; en commettant les torons, ils les accourciſſent de 13; en virant ſur les cordons pour les diſpoſer à être cablez, ils les raccourciſſent de 9; enfin en cablant, ils les accourciſſent encore de 8; le total du raccourciſſement ſe monte à 60, qui fait préciſément le tiers de la longueur à laquelle on avoit ourdi les fils; ſi on les retranche de 180, il reſtera pour la longueur du grelin 120.

Depuis que nous avons fait des expériences à Rochefort, le maître cordier commet ſes grelins un peu moins qu'au tiers ou aux trois dixièmes, comme on le va voir par l'énumération des différens raccourciſſemens qu'il a coûtume de leur donner.

Il ourdit ſes fils à 190 braſſes, il raccourcit ſes torons de 38 braſſes, en les commettant en cordons 12 braſſes, en tordant les cordons 10 braſſes, en commettant le grelin 6 braſſes, quand la pièce eſt finie 2 braſſes, ce qui fait 68 braſſes, qui étant retranchées de 190, il reſte pour la longueur du cable 122 braſſes.

Il n'eſt pas douteux que le petit nombre de cordiers qui ſuivent cette dernière méthode, ne faſſent des grelins beaucoup plus forts que les autres; mais on peut faire encore beaucoup mieux, en ne commettant les grelins qu'au quart ou au cinquième, & en ce cas on pourra ſuivre à peu près les règles ſuivantes.

Règle pour commettre un grelin au quart.

On ourdira les fils à 190 braſſes; en virant ſur les torons on les accourcira de 12; en commettant, de 11; en virant ſur les cordons, de 12 & demie, enfin en cablant, de 12 braſſes; raccourciſſement total 47 braſſes & demie; reſte pour la longueur du grelin 142 braſſes & demie, plus long qu'à l'ordinaire de 22 braſſes & demie.

Règle pour commettre un grelin au cinquième.

Il faudra ourdir les fils à 190 braſſes, on les raccourcira en virant ſur les torons, de 10; en commettant les torons, de 9; en virant ſur les cordons, de 10, enfin en cablant, de 9; total du raccourciſſement 38 braſſes; reſte pour la longueur du grelin 172 braſſes, plus long qu'à l'ordinaire de 52 braſſes; ainſi pour commettre toute ſorte de grelins au quart, il faut commencer par diviſer la longueur des fils par quatre, ſi ces fils ont 190 braſſes, on trouvera au quotient 47 braſſes & demie, qui expriment tout le raccourciſſement que les fils doivent éprouver.

Enſuite, comme il y a quatre opérations pour faire un grelin, il faut diviſer ces quarante-ſept braſſes & demie par quatre, on trouvera au quotient cinquante-neuf pieds neuf pouces, qui doivent être employez à chaque raccourciſſement, & on met, ſi l'on veut, la fraction de neuf pouces en augmentation du tortillement

des cordons, ce qui fait que le grelin s'entretient mieux commis; pour pluſieurs de nos expériences nous avons même diminué du tortillement des deux premières opérations, & nous avons augmenté proportionnellement le tortillement des deux dernières : on peut voir dans le chapitre des auſſières que la répartition du tortillement entre les diverſes opérations n'eſt pas une choſe indifférente.

A l'égard des grelins commis au cinquième, on diviſe la longueur des fils par cinq, & ce qui ſe trouve au quotient par quatre.

Pour nous aſſurer de l'exactitude des raiſonnemens que nous venons de faire dans les articles précédens, nous avons conſulté l'expérience, celle qui ſuit eſt faite pour comparer la force d'un grelin à douze torons avec la force d'une auſſière à quatre.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire un petit grelin comme on les fait ordinairement, c'eſt-à-dire qu'il étoit compoſé de trois auſſières ou plûtôt de trois cordons, & chacun de ces cordons avoit quatre torons formez de deux fils chacun, en ſorte que le grelin étoit compoſé de vingt-quatre fils, qui ayant été ourdis à trente-ſix pieds, donnèrent un petit grelin qui n'avoit que vingt-deux pieds, en ſorte que les fils s'étoient raccourcis de plus d'un tiers, conformément à l'uſage ordinaire.

On fit enſuite faire une auſſière à quatre torons compoſez chacun de huit fils pareils aux précédens, afin que cette corde fût compoſée comme le grelin de vingt-quatre fils, qu'on obſerva d'ourdir à trente-ſix pieds, & de faire réduire à vingt-deux, un peu plus commis qu'on n'a coûtume de commettre les auſſières, mais il étoit important que les deux cordes fuſſent auſſi tortillées l'une que l'autre; cela fait, on les peſa, & les ayant trouvées de même poids & préciſément égales en matière, on les fit rompre pour connoître leur force.

Le grelin rompit étant chargé de 1490 livres, & l'auſſière ne pût porter que 1410.

REMARQUE.

On peut conclurre de cette expérience que, toutes choſes étant égales, les grelins ſont plus forts que les auſſières, il faut s'en rendre plus certain par d'autres expériences.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire un grelin qui étoit compoſé de trente-ſix fils, ſçavoir, douze par cordon, & comme chaque cordon étoit compoſé de quatre torons, il y avoit trois fils par toron, qui ayant été ourdis à trente-ſix pieds, ſe raccourcirent d'un tiers, & donnèrent un petit grelin de vingt-quatre pieds.

Il eſt bon de remarquer que ce grelin n'étoit commis qu'au tiers, & non pas plus ferme qu'au tiers, comme le font beaucoup de cordiers.

Nous fimes faire enſuite une auſſière auſſi avec trente-ſix fils pareils à ceux qu'on avoit employez pour le grelin, elle avoit quatre torons, & on eut ſoin de la faire raccourcir d'un tiers, puiſqu'ayant ourdi les fils à trente-ſix pieds, l'auſſière étant commiſe ne ſe trouva avoir que vingt-quatre pieds; ces deux cordes peſoient toutes deux 2 livres juſte, ainſi elles n'étoient différentes que par leur conſtruction, voyons quelle a été leur force; le grelin a porté 1530 livres, & l'auſſière n'a pû porter que 1480 livres, on va voir la même expérience exécutée plus en grand.

EXPÉRIENCE.

Nous avons cru qu'il convenoit de comparer la force d'une auſſière à ſix torons avec celle d'un grelin.

C'eſt pourquoi ayant reconnu qu'une auſſière à ſix torons de fil coulé, commiſe au quart, & qui peſoit 7 livres 7 onces, ne pouvoit ſupporter, ſans ſe rompre, 7170 livres, nous avons fait faire un grelin avec quatre cordons, qui étoient chacun formez de ſix torons, il étoit fait du même fil, pareillement commis au quart, il peſoit 8 livres 3 onces, & ſa force moyenne priſe ſur ſix cordages s'eſt trouvée par l'épreuve, de 8181 livres.

Comme il étoit plus peſant que l'auſſière, nous avons égalé

leur poids, & nous avons reconnu que ſi l'auſſière avoit été auſſi peſante que le grelin, elle auroit pû porter 7893 livres, mais malgré cela le grelin auroit toûjours été plus fort de 258 livres.

REMARQUE.

Toutes ces expériences démontrent que le fil perd encore moins de ſa force ſous la forme de grelin que ſous celle d'auſſière, ou que l'avantage qu'on a reconnu qu'il y avoit à diminuer la groſſeur & le tortillement des fils, eſt au moins auſſi conſidérable dans les grelins que dans les auſſières.

Après ce que nous avons dit dans les articles précédens, on ſera porté à croire que cet avantage dépend de ce qu'y ayant douze torons dans le grelin & ſeulement quatre dans l'auſſière, ou dans la dernière expérience, ſix torons dans l'auſſière & 24 dans le grelin, les torons des grelins ſont plus fins que ceux des auſſières.

Néanmoins pour lever toute équivoque, nous avons fait l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin ordinaire compoſé de trois cordons, qui l'étoient de quatre torons, chaque toron avoit trois fils, de ſorte que le grelin étoit compoſé de trente-ſix fils.

Nous fimes faire enſuite un grelin avec trente-ſix fils pareils, qui avoit également trois cordons, mais chaque cordon avoit ſix torons, en ſorte que chaque toron étoit formé de deux fils ſeulement, au moyen de quoi ce grelin ſe trouva compoſé de dix-huit torons, au lieu que l'autre auquel nous le comparames, n'en avoit que douze, & c'étoit la ſeule différence qu'euſſent ces deux cordages, qui étoient faits avec une pareille quantité du même fil; ils étoient égaux en matière & en tortillement, en un mot, tout-à-fait ſemblables, au nombre de torons près: voyons quelle a été leur force.

Le grelin à douze torons ne pût porter que 1690 livres, & l'autre à dix-huit torons ne rompit qu'étant chargé de 1830 livres.

REMARQUE.

REMARQUE.

Voilà toûjours la force des cordages qui augmente à meſure qu'on multiplie les torons; mais pour comparer la force des auſſières à trois & à quatre torons, & celle des grelins à neuf, à douze & à ſeize, nous avons fait une expérience par laquelle on aperçoit d'un ſeul coup d'œil quelle augmentation de force on peut eſpérer de la multiplication des torons.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière à trois torons de 24 fils par toron, compoſée en tout de ſoixante & douze fils.

Les fils furent ourdis à la longueur de 28 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en virant ſur les torons, de 23 pieds 4 pouces, en commettant, de 11 pieds 8 pouces; ainſi la longueur de cette auſſière étoit de 21 braſſes, & ſa groſſeur de 4 pouces 2 lignes.

Le poids moyen de chacun des bouts de ce cordage étoit de 18 livres 7 onces 2 tiers, & leur force moyenne ſe trouva de 8800 livres.

Nous ſervant du même fil, nous fimes faire une auſſière à quatre torons, compoſée de 72 fils comme la précédente, ainſi il y avoit dix-huit fils par toron; au reſte elle étoit toute ſemblable à la précédente, les fils ayant été ourdis au même point & raccourcis de la même quantité, de ſorte que cette auſſière, comme la précédente, avoit de longueur 21 braſſes, ſa groſſeur étoit de 4 pouces 5 lignes, chaque bout peſoit, poids moyen, 13 livres 9 onces un tiers, & leur force ſe trouva de 9600 livres.

Nous ſervant toûjours du même fil nous fimes faire un grelin à trois cordons, compoſez chacun de trois torons, & comme ce grelin étoit compoſé de ſoixante & dix fils, comme les auſſières précédentes, il n'y avoit que huit fils pour chaque toron.

Les fils furent ourdis, comme pour les cordages précédens, à 28 braſſes, & on les raccourcit, ſçavoir, en virant ſur les torons, de 14 pieds; en commettant les torons, de 7, ainſi chaque

cordon avoit de longueur 28 braſſes 4 pieds; en virant ſur les cordons on les raccourcit de 7 pieds, enfin en commettant les cordons on les raccourcit auſſi de 7 pieds, ainſi ce grelin avoit, comme les auſſières, 21 braſſes, ſa groſſeur étoit de 4 pouces 4 lignes, chaque bout peſoit, poids moyen, 13 livres 8 onces & demie, & leur force moyenne ſe trouva de 9133 livres un tiers.

Nous fimes faire un autre grelin à trois cordons qui étoient compoſez de quatre torons, de ſorte qu'il n'y avoit que ſix fils pour chaque toron; au reſte ce grelin étoit tout-à-fait ſemblable au précédent, les fils étant les mêmes, ayant été ourdis à la même longueur, & étant raccourcis de la même quantité; la groſſeur de ce grelin étoit de 4 pouces 5 lignes, chaque bout peſoit, poids moyen, 13 livres 6 onces 6 gros 2 tiers, leur force moyenne s'eſt trouvée de 1133 livres un tiers.

Enfin nous fimes faire encore avec le même fil un grelin à quatre cordons, qui étoient chacun compoſez de quatre torons, de ſorte qu'il n'y avoit que quatre fils par toron, ainſi ce grelin n'étoit compoſé que de ſoixante-quatre fils, au lieu que les autres l'étoient de ſoixante & douze.

A cela près il devoit être tout-à-fait ſemblable aux précédens, les fils ayant été ourdis à la même longueur, mais par un défaut dans la fabrication, on le raccourcit de trois pieds plus que les autres, ainſi au lieu de vingt-une braſſes de longueur il n'avoit que vingt braſſes deux pieds, circonſtance à laquelle il faut prêter attention.

La groſſeur de ce grelin étoit de 4 pouces 2 lignes, chaque bout, poids moyen, peſoit 12 livres 2 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 8866 livres 2 tiers.

REMARQUE.

Ces cinq cordages ont été faits avec le même fil, la charge du carré a toûjours été la même, ils ont été commis au quart, à la réſerve du petit grelin à ſeize torons, qui par accident a été trop raccourci de trois pieds; à cela près ils ne différoient en

rien que par la diſtribution de leurs fils en trois, quatre, neuf, douze & ſeize torons.

Il eſt aiſé de voir que l'auſſière à quatre torons étoit plus forte que celle qui n'en avoit que trois.

Le grelin à neuf torons eſt plus fort que l'auſſière à trois, mais plus foible que l'auſſière à quatre, ſans que nous puiſſions connoître la raiſon de cet évènement, auquel nous n'avions pas lieu de nous attendre ; on voit encore que le grelin à douze torons eſt plus fort que les trois premiers cordages auxquels nous le comparons, enfin il ne ſera pas difficile d'apercevoir que le grelin à ſeize torons étoit plus fort que tous les cordages précédens, ſi on ſe donne la peine de remarquer qu'il a trois pieds de tortillement de plus que les autres, ce qui doit avoir produit deux effets.

Premièrement, le tortillement a diminué la force des fils.

Secondement, ces trois pieds de tortillement ont ſervi à renfler la corde d'une quantité proportionnée à cet excès de raccourciſſement ; mais ſans avoir égard à la perte de force que les fils ont ſoufferte par le tortillement, conſidérons ſeulement que ſi ce grelin avoit été fait comme il devoit l'être, au lieu de cent deux pieds de long qu'il avoit, il en auroit eu cent cinq ou vingt-une braſſes comme les autres, en ſorte que les trois bouts, au lieu de peſer 36 livres 6 onces, n'auroient peſé que 35 livres 5 onces, tout au plus.

Après cette petite obſervation, ſi on le compare au grelin à douze torons qui eſt le plus fort, on trouvera que par proportion à la quantité de matière dont il étoit compoſé, il ne devoit porter que 8812 livres pour lui être égal en force ; il a porté cependant 8866 livres 2 tiers, donc il eſt un peu plus fort que ce grelin à douze torons, & par conſéquent ſupérieur à tous les autres cordages ; cependant il n'eſt pas douteux que s'il n'avoit pas été plus tortillé qu'il ne devoit, il n'eût encore été beaucoup plus fort.

Il réſulte de toutes ces comparaiſons, que les cordes ſont d'autant plus fortes qu'elles ſont compoſées d'un plus grand nombre de torons.

Ces expériences ne ſervent qu'à confirmer ce qui a été dit précédemment au ſujet des auſſières, où l'on a fait voir qu'il eſt avantageux d'augmenter le nombre des torons; il eſt évident que cette qualité dans les cordons ne peut être qu'à l'avantage du grelin qu'ils compoſent, & en général il n'y a qu'à obſerver dans la conſtruction des cordons de chaque grelin tout ce qui a été dit être néceſſaire pour perfectionner les auſſières, c'eſt-à-dire (car on ne ſçauroit trop le répéter) qu'il faudra faire les cordons avec du fil coulé, diviſer en ſix torons les fils dont ils doivent être compoſez, enfin obſerver que les fils ne ſe raccourciſſent pas d'un cinquième en les commettant : ce qui fait qu'il ne faut pas que les fils ſe raccourciſſent tout-à-fait d'un cinquième en commettant les cordons, c'eſt qu'on eſt obligé de les raccourcir encore en les cablant; & ſi l'on ne tend qu'à avoir une corde extrêmement forte, il faut faire en ſorte que les fils ne ſe raccourciſſent en tout que d'un cinquième, de façon que des fils de cinquante pieds, par exemple, forment un grelin qui n'en ait pas moins de quarante.

Lorſque les cordons à ſix torons ſeront un peu gros, on pourra les commettre ſur une mèche pour les rendre plus parfaits, & ſi l'on fait cette mèche telle que nous l'avons propoſée, elle ne ſera pas tant expoſée à ſe rompre.

Le bon uſage que l'on pourra faire de toutes ces obſervations, mettra ſûrement en état de faire des grelins bien plus forts que ceux qu'on fait communément; c'eſt ce qu'il faut prouver par des expériences.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire un petit grelin ſuivant l'uſage ordinaire, compoſé de trois petits cordons formez chacun de quatre torons, qui l'étoient de trois fils, en ſorte que le grelin étoit compoſé de trente-ſix fils bien tortillez, quoique fort menus, ce qui a donné un grelin d'un pouce ſept lignes de groſſeur, & qui peſoit deux livres; les fils étendus à trente pieds étoient réduits à dix-

neuf, ainſi on avoit ſuivi en tout l'uſage ordinaire des cordiers.

Nous fimes faire enſuite un grelin ſur les principes que nous avons établis, c'eſt-à-dire que les trois cordons dont il étoit compoſé, avoient chacun ſix torons, que chaque toron étoit formé de trois fils coulez, en ſorte qu'il en étoit entré cinquante-quatre dans le grelin, & que ces fils qui avoient été ourdis à trente pieds, ne s'étant raccourcis que d'un cinquième par les divers tortillemens qu'ils avoient eſſuyez, nous donnèrent un grelin qui avoit vingt-quatre pieds de long, un pouce ſept lignes de groſſeur, & ne peſoit qu'une livre quatre onces. le grelin fait ſuivant nos principes avoit donc cinq pieds de plus que l'autre, ce qui revient à un peu plus d'un cinquième qu'il faut retrancher de la matière dont il eſt compoſé, pour le rendre égal en longueur au grelin ordinaire auquel on le veut comparer, ce qui fait que le nouveau grelin ne peſera environ qu'une livre & demie; il n'eſt donc entré dans ce grelin qu'environ les trois quarts de la matière qui eſt entrée dans une égale longueur de celui qui lui eſt comparé; voyons à préſent en quelle proportion ſont leurs forces.

Le premier fait ſuivant l'uſage ordinaire, a rompu ſous un poids de 1340 livres, quoiqu'il peſât 2 livres.

Le ſecond fait conſéquemment à nos obſervations, n'a rompu qu'après avoir été chargé de 1660 livres, quoiqu'il ne peſât qu'une livre & demie.

Remarque.

On voit par cette expérience qu'avec un quart de matière de moins dans des longueurs égales, nous avons eu un grelin qui a ſoûtenu environ un quart de plus que le cordage ordinaire, ce qui eſt conſidérable: on jugera encore mieux de la ſupériorité de ces cordes par l'exemple ſuivant; mais avant de paſſer à une autre expérience, il eſt bon de remarquer que le grelin que nous avons fait faire pour comparer au nôtre, étoit compoſé de douze torons, ſouvent néanmoins les grelins qu'on fait dans nos corderies ne le ſont que de neuf; nous avons jugé

qu'il étoit à propos de comparer notre grelin avec les meilleurs que les cordiers aient coûtume de faire : outre cela, le grelin que nous avons fait faire ſelon l'uſage des cordiers, n'avoit point de mèche dans l'intérieur de ſes trois cordons; il y a des cordiers qui n'en mettent point dans les cordons des cables, de quelque groſſeur qu'on les veuille faire : le cordage fait ſuivant nos obſervations avoit une mèche dans chacun de ſes cordons, & ces mèches ont été compriſes dans le poids du grelin, & regardées comme une matière utile à la force du cordage.

Si l'on faiſoit de gros cables, on n'employeroit pas du premier brin pour faire les mèches, ce ſeroit une œconomie qui n'eſt pas à négliger, mais paſſons à une autre expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons encore fait faire un petit grelin ſelon l'uſage ordinaire, il avoit trois cordons & quatre torons à chaque cordon, compoſez chacun de deux fils bien tors, ils étoient ourdis à trente-huit pieds, & ayant eu ſoin de les faire raccourcir dans la même proportion qu'on a coûtume de le faire dans nos corderies, nous eumes un petit grelin de vingt-quatre pieds de longueur, qui peſoit vingt onces.

Nous fimes faire enſuite un autre grelin de même poids, conformément à nos principes, c'eſt-à-dire qu'il étoit fait avec du fil coulé, que chacun de ſes trois cordons étoit compoſé de ſix torons, que ſes fils ourdis à trente pieds ne s'étant raccourcis que d'un cinquième par les divers tortillemens, donnèrent un petit grelin de vingt-quatre pieds de longueur, comme le précédent, il peſoit comme lui vingt onces en y comprenant les trois mèches des trois cordons, ces trois mèches peſoient trois onces; voyons ſi ces deux grelins égaux en matière & en longueur ont été égaux en force.

Le cordage ordinaire n'a pû porter que 800 livres, & celui qui avoit été fait conformément à nos obſervations, n'a pû rompre qu'après avoir été chargé de 1250 livres.

REMARQUE.

La ſupériorité de ce grelin eſt bien ſenſible, & nous a rendu aſſez hardis pour eſſayer ſi, en retranchant un tiers du chanvre, on pourroit avoir un cable auſſi fort que ceux qu'on fait ordinairement.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un petit grelin ordinaire qui avoit trois cordons & quatre torons par cordon, compoſez chacun de trois fils bien tors, en ſorte que le grelin étoit formé par trente-ſix fils, ils étoient ourdis à trente-huit pieds, & s'étant raccourcis ſuivant l'uſage des cordiers, ils formèrent un grelin de vingt-quatre pieds, qui avoit un pouce ſix lignes de circonférence & qui peſoit trente onces.

Nous fimes faire enſuite un grelin ſur nos obſervations, qui avoit trois cordons, mais ſix torons par cordon, formez chacun avec deux fils coulez qui avoient été ourdis à trente pieds, & qui ne s'étant raccourcis que d'un cinquième, donnèrent un grelin de vingt-quatre pieds de longueur, comme le précédent; il avoit comme lui un pouce ſix lignes de groſſeur, mais il ne peſoit que vingt onces, en ſorte qu'il y avoit un tiers de chanvre de moins dans ce grelin que dans le grelin ordinaire; néanmoins notre grelin ſe trouva encore bien ſupérieur en force, car le cordage ordinaire rompit ſous le poids de 1100 livres, & le nôtre ayant ſoûtenu ce poids fort long-tems, ne rompit qu'après avoir été chargé de 1200 livres.

REMARQUE.

Voilà qui prouve bien qu'on peut, en ſuivant nos principes, augmenter beaucoup la force des cordes, mais il faut s'aſſurer ſi ces moyens ſont praticables pour des cordages plus gros & plus longs.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire une auſſière avec du fil ordinaire de premier

brin de Bretagne à trois torons, commiſe au tiers, le poids moyen pris ſur ſix bouts de ce cordage ſe trouva de 7 livres 1 once, & la force moyenne de 5885 livres.

Nous fimes faire enſuite un grelin avec quatre cordons, & chaque cordon étoit compoſé de quatre torons faits de fil coulé, il n'y avoit point de mèche dans les torons, mais les cordons étoient commis ſur une mèche.

Le grelin étoit commis au quart, on coupa ſix bouts de vingt-un pieds huit pouces de ce cordage, & le poids moyen de chaque bout ſe trouva de 7 livres 1 once, & la force moyenne de 7608 livres.

REMARQUE.

Ces deux cordages étoient faits de même chanvre, ils peſoient le même poids, ils étoient auſſi longs l'un que l'autre, toute la différence conſiſtoit en ce que l'auſſière n'étoit compoſée que de trois torons, au lieu que le grelin l'étoit de ſeize.

L'auſſière étoit faite du meilleur fil ordinaire, le grelin l'étoit de fil coulé.

Enfin l'auſſière étoit commiſe au tiers & le grelin l'étoit au quart; ces différences font que le grelin a porté 1723 livres de plus que l'auſſière.

On apercevra encore une différence plus conſidérable dans l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin tout pareil à celui de l'expérience précédente, excepté qu'il étoit commis au cinquième.

Chaque bout, poids moyen pris ſur ſix bouts de ce cordage, peſoit 7 livres 2 onces, & la force moyenne de ces ſix bouts fut de 8985 livres.

REMARQUE.

Comparons la force de ce grelin à celle de l'auſſière de l'expérience précédente, & nous trouverons que ſi cette auſſière qui peſoit 7 livres 1 once, & qui a porté 5885 livres, avoit peſé 7 livres 2 onces, elle auroit porté 5937 livres, mais

mais malgré cela elle auroit été plus foible que notre grelin, de 3048 livres.

Maintenant ſi l'on veut comparer le grelin de l'expérience précédente qui étoit commis au quart, avec celui de cette expérience qui l'eſt au cinquième, on trouvera que ſi le grelin commis au quart avoit été auſſi peſant que celui commis au cinquième, il auroit porté 7675 livres, & qu'il eſt plus foible que le grelin commis au cinquième, de 1310 livres.

Tous les avantages que nous avons découverts, ne ſont pas réunis dans ces grelins.

Eſſayons de le faire, & voyons s'il nous en réſultera quelque choſe de plus avantageux.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin avec du chanvre de Berry.

Le fil étant travaillé à l'ordinaire, le grelin étoit compoſé de trois cordons, qui l'étoient chacun de trois torons; chaque cordon étoit fait avec 18 fils, ce qui faiſoit cinquante-quatre fils en tout; enfin ce cordage avoit quatre pouces de groſſeur, il étoit commis juſte au tiers, & non pas au delà du tiers, comme le font ordinairement les cordiers; on en coupa deux bouts de vingt-cinq pieds chacun, qui peſoient, poids moyen, 12 livres 12 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 8350 livres.

Avec le même chanvre & le même fil nous fimes faire un autre grelin auſſi commis au tiers, mais qui étoit compoſé de quatre cordons, & chaque cordon l'étoit de ſix torons; ce cordage avoit, comme le précédent, quatre pouces de groſſeur, il y avoit deux fils à chaque toron, ce qui fait quarante-huit fils; il n'y avoit point de mèche dans les torons, mais il y en avoit une de quatre fils entre les cordons, ainſi ce grelin étoit en tout compoſé de cinquante deux fils, au lieu que le précédent l'étoit de cinquante-quatre.

On coupa pareillement deux bouts de ce cordage qui avoient chacun vingt-cinq pieds de longueur, ils peſoient, poids

moyen, 11 livres 14 onces, & leur force moyenne se trouva de 8450 livres.

REMARQUE.

Voilà deux cordages qui ne diffèrent que par le nombre de leurs torons, néanmoins on voit déjà que le grelin qui avoit vingt-quatre torons est de 100 livres plus fort que le grelin à neuf torons, quoique celui-ci fût de 14 onces plus pesant; & si le grelin à vingt-quatre torons avoit été aussi pesant que celui à neuf, il n'auroit rompu qu'étant chargé de 9072 livres, & alors il auroit été de 722 livres plus fort que le cordage à neuf torons.

SUITE DE L'EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un autre cordage aussi avec du chanvre de Berry.

Le fil étoit coulé, ce grelin étoit composé de quatre cordons, chaque cordon l'étoit de six torons, & chaque toron de trois fils, les torons étoient commis sans mèche, & il y avoit entre les cordons une mèche de cinq fils ordinaires.

Ce grelin étant commis avoit quatre pouces un quart de grosseur, il n'étoit pas tout-à-fait commis au quart, on en coupa deux bouts de vingt-cinq pieds de longueur, qui pesoient, poids moyen, 11 livres 4 onces.

Le premier bout rompit une itague de cordage noir toute neuve avec laquelle il étoit épissé, qui avoit six pouces & un quart de grosseur, étant chargé de 11000 livres; après que l'itague fut rompue, le cordage à éprouver, qui n'avoit que quatre pouces un quart de grosseur, ne parut point avoir souffert en aucune façon, & tout le monde convint qu'il auroit pû supporter un plus grand poids; néanmoins nous ne compterons sa force que de 11000 livres, qui est le poids sous lequel l'itague de six pouces un quart avoit rompu.

Le second bout rompit aussi son itague qui avoit de même six pouces un quart de grosseur, sous le poids de 10800 livres, & le cordage à éprouver ne parut point altéré.

REMARQUE.

En réduiſant la force de ce cordage à 10800 livres, qui a fait rompre l'itague de ſix pouces un quart, quoiqu'il fût d'une livre huit onces plus léger que le grelin à neuf torons, on voit que le cordage fait ſuivant nos principes eſt néanmoins plus fort au moins de 2550 livres; mais ſi ce cordage fait ſuivant nos principes avoit autant peſé que le grelin à neuf torons, il auroit porté 12240 livres, & auroit ſurpaſſé la force du grelin à neuf torons, de 3890 livres.

Comparons maintenant la force des deux grelins que nous avons fait faire avec vingt-quatre torons, pour faire apercevoir qu'on ne parviendra à rendre les cordages encore meilleurs, qu'en mettant en pratique tout ce que nous avons indiqué dans la ſuite de ce travail.

Le grelin à vingt-quatre torons qui étoit fait avec du fil ordinaire & qui étoit commis au tiers, peſoit 11 livres 14 onces, & a rompu étant chargé de 8450 livres.

Le grelin à vingt-quatre torons qui étoit commis un peu plus mol que le quart & qui étoit fait avec du fil coulé, peſoit 11 livres 4 onces, & n'a rompu qu'étant chargé de 10800 livres; on voit déjà que notre cordage qui étoit plus léger de 10 onces, eſt néanmoins plus fort de 2350 livres; mais ſi nous égalons la matière dans ces deux cordages, nous verrons que le grelin fait entièrement à notre façon auroit porté 11400 livres, & qu'il auroit été plus fort que l'autre grelin à vingt-quatre torons, de 2950 livres.

Nous pouvons encore tirer un autre parti de cette expérience, en comparant la force de notre grelin à celle d'une auſſière faite à l'ordinaire.

Pour cela nous prendrons pour la force des auſſières ordinaires à trois torons, celle que nous avons établie dans le chapitre huit, & qui eſt conclue d'un grand nombre de cordages de cette eſpèce que nous avons fait rompre; on ſe ſouviendra que nous avons établi qu'un cordage de vingt-cinq pieds de

longueur, qui peſeroit 6 livres 14 onces, porteroit 6007 livres.

Ces auſſières à trois torons étant plus légères que notre grelin de 4 livres 6 onces, il faut examiner ce qu'elles auroient porté ſi elles euſſent été auſſi peſantes, & alors nous trouverons que les auſſières à trois torons peſant autant que notre grelin, auroient porté 9829 livres; mais notre grelin eſt encore de 971 livres plus fort, quoique les deux bouts aient ſupporté le poids de 10800 livres ſans ſe rompre, & que la force que nous avons accordée au cordage ordinaire à trois torons, ſoit ſupérieure à ce qu'elle eſt ordinairement, puiſque dans le même tems que nous avons fait faire les grelins dont nous venons de parler, ſçavoir, en juillet 1740, nous avons auſſi fait faire une auſſière à trois torons avec du fil pareil à celui que nous avons employé pour le grelin à neuf torons, & les bouts de vingt-cinq pieds de longueur de cette auſſière ont peſé, poids moyen pris ſur quatre bouts, 6 livres 7 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 4250 livres.

Si l'on égale le poids de cette auſſière à celui de notre grelin, on trouvera qu'elle auroit porté 7427 livres, au lieu que notre grelin a porté ſans ſe rompre 10800 livres, & par cette comparaiſon qui eſt beaucoup plus exacte que la précédente, notre grelin ſe trouve plus fort qu'une auſſière de même longueur, de même poids & de même chanvre, de 3373 livres, ce qui fait une différence de force prodigieuſe.

Nous trouvons dans nos expériences de Breſt une auſſière à trois torons commiſe au tiers, faite de fil ordinaire, qui avoit vingt-un pieds huit pouces de longueur, elle peſoit juſte 12 livres; ſi elle avoit été auſſi longue que nos grelins, ſi elle avoit eu vingt-cinq pieds, elle auroit peſé 13 livres 13 onces, la force de cette auſſière éprouvée à vingt-un pieds huit pouces, a été de 8637 livres, en l'alongeant de trois pieds huit pouces elle n'en auroit pas été plus forte, au contraire elle auroit pû en être plus foible; ainſi c'eſt la traiter avantageuſement que de ſuppoſer qu'elle auroit porté 8637 livres ſi elle avoit été auſſi longue que notre grelin, & nous pouvons ſans aucun inconvénient,

& pour faire notre comparaiſon, ajoûter aux 12 livres que cette auſſière peſoit ayant vingt-un pieds huit pouces de longueur, la quantité de chanvre qu'il faudroit pour la rendre auſſi longue que notre grelin, alors cette auſſière auroit peſé 13 livres 13 onces, ſi elle avoit eu vingt-cinq pieds de longueur comme notre grelin.

Ainſi la queſtion ſe réduit à comparer une auſſière ordinaire peſant 13 livres 13 onces, qui a porté 8637 livres, à un grelin fait ſuivant nos principes qui peſoit 11 livres 4 onces, & a porté 10800 livres.

On aperçoit déjà que le grelin qui eſt plus léger que l'auſſière d'une livre onze onces, eſt néanmoins plus fort de 2163 livres; mais pour mieux ſentir quelle différence il y a entre la force de ces deux cordages, il faut augmenter la force du grelin proportionnellement à ce qui lui manque de poids, & on verra que s'il avoit eu autant de matière que l'auſſière, il auroit porté 13260 livres, & ſa force auroit ſurpaſſé celle de l'auſſière de 4623 livres.

Il eſt vrai que l'auſſière étoit faite avec du chanvre de Lanion & que le grelin l'étoit avec du chanvre de Berry; mais le chanvre de Bretagne que j'ai employé étoit très-bon, & s'il y avoit quelque ſupériorité entre la qualité des chanvres, je crois que c'étoit le chanvre de Lanion qui l'emportoit ſur celui de Berry, dont la qualité (de l'aveu de tout le port de Rochefort) étoit très-médiocre.

EXPÉRIENCE.

Nous nous étions propoſez de répéter ces mêmes expériences ſur des cordages de quatre pouces un quart ou de quatre pouces & demi, & c'eſt dans cette vûe que nous avions fait rompre l'auſſière dont nous venons de parler dans l'expérience précédente, qui peſoit 12 livres & qui a rompu étant chargée de 8637 livres; mais quand nous vinmes à éprouver la force des cordages faits à notre façon, quoique nous n'euſſions pas encore réuni dans ces cordages tous les avantages poſſibles,

nous ne pûmes les faire rompre; l'un qui peſoit 12 livres 3 onces, étant chargé de 12270 livres, rompit une itague neuve de cinq pouces & demi de groſſeur faite avec moitié fil blanc & moitié fil noir; l'autre peſant 12 livres 4 onces, étant chargé de 10018 livres, rompit un franc funin blanc de 5 pouces & demi de groſſeur; un autre de même poids étant chargé de 13183 livres, rompit une itague de 6 pouces; enfin un autre de même poids, étant chargé de 13594 livres, rompit un franc funin de 6 pouces & demi, ſans qu'aucun de ces cordages ait rompu. On s'aperçut alors que la romaine qui étoit très-forte, étoit fauſſée, & que l'eſtrope de la poulie de renvoi étoit prête à rompre, ce qui détermina à ne pas ſuivre plus loin ces expériences, d'autant que nous en avions déjà fait un aſſez grand nombre pour être obligez d'en omettre pluſieurs dans ce traité.

REMARQUE.

Toutes nos expériences s'accordent avec la théorie pour prouver que les cordes ſont d'autant plus fortes que l'on multiplie davantage le nombre des torons. On a vû dans le chapitre précédent que les auſſières à quatre torons ſont plus fortes que celles qui n'en ont que trois, & que les auſſières à ſix torons ſont plus fortes que celles à quatre : dans ce chapitre on vient de voir que les grelins les plus ſimples, ceux qui n'ont que neuf torons, ſont plus forts que les auſſières à ſix torons, & nous avons augmenté la force des grelins en les faiſant de ſeize & de vingt-quatre torons. On nous reprocheroit d'avoir négligé un article important à nos recherches, ſi nous omettions d'examiner l'avantage qu'on peut eſpérer en augmentant encore beaucoup plus le nombre des torons. Nous l'avons déjà dit, le moyen de multiplier tant qu'on voudra le nombre des torons dans un grelin, c'eſt de faire un grelin qui ſoit compoſé d'autres grelins; nous nommons ces ſortes de cordages des archi-grelins pour les diſtinguer des grelins ordinaires, & nous allons rapporter les expériences que nous avons faites à ce ſujet.

EXPÉRIENCE SUR LES ARCHIGRELINS.

Nous fimes faire un grelin ordinaire, il avoit trois cordons qui étoient compoſez chacun de trois torons de neuf fils chacun, ce qui fait en tout quatre-vingt-un fils; ces fils furent ourdis à 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons, de 3 braſſes, en commettant les cordons, d'une braſſe & demie, en tordant les cordons, de 2 & demie, en commettant le grelin, d'une & demie, enfin quand il a été commis, d'une demi-braſſe, ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, & le grelin en avoit 21, ſa groſſeur étoit de 4 pouces 2 lignes, il étoit commis aux trois dixièmes, nous l'appellerons *D*.

Nous fimes faire auſſi un archigrelin, il étoit compoſé de quatre-vingt-un fils ſemblables à ceux du grelin *D*, ces fils étant diviſez en vingt-ſept pour faire un pareil nombre de torons, chaque toron avoit trois fils; les fils furent ourdis à 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons, de 2 braſſes, en commettant les cordons, d'une braſſe, en tordant ces premiers cordons, d'une autre, en commettant les grelins, d'une & demie, en tordant les grelins, d'une & demie, en commettant l'archigrelin, d'une & demie, enfin quand l'archigrelin fut commis, d'une demi-braſſe; le raccourciſſement total de cet archigrelin étoit donc de 9 braſſes & ſa longueur de 21, il avoit 4 pouces de groſſeur & il étoit commis aux trois dixièmes; nous l'appellerons *E*.

On coupa le grelin *D* & l'archigrelin *E* en trois bouts longs de 5 braſſes, chaque bout du grelin *D* peſoit, poids moyen, 13 livres 7 onces 5 gros un tiers, & leur force moyenne fut de 11866 livres deux tiers; chaque bout de l'archigrelin *E* peſoit, poids moyen, 13 livres 11 onces 6 gros deux tiers, & leur force moyenne fut trouvée de 11266 livres deux tiers.

REMARQUE.

On voit que l'archigrelin *E*, quoique plus peſant que le grelin *D*, eſt cependant moins fort, ce qui ne devroit pas être ſuivant

nos principes; mais ceux qui auront quelque connoiſſance de l'art du cordier conviendront qu'il eſt très-difficile de faire des cordages auſſi compoſez que celui dont on vient de parler, ſans qu'ils aient beaucoup de défauts, car on a bien de la peine à donner une égale tenſion & un tortillement pareil à 27 torons; nous nous en aperçumes bien quand nous fimes commettre l'archigrelin dont nous venons de parler, ce qui nous fait penſer qu'il ne faut pas dans les corderies de la marine ſe propoſer de faire des grelins avec plus de ſeize torons; mais nous ne négligerons pas de faire remarquer que cet archigrelin, tout foible qu'il étoit, s'eſt trouvé plus fort qu'une auſſière à trois torons faite dans le même tems avec quatre-vingt-un fils pareils, ourdis à 30 braſſes, raccourcis par toutes les opérations, de 9 braſſes, en un mot toute ſemblable, à cela près que c'étoit une auſſière à trois torons & que l'autre étoit un archigrelin.

L'auſſière peſant, poids moyen, 13 livres 8 onces, rompit, force moyenne, ſous 7266 livres deux tiers; le grelin *D* peſant 13 livres 7 onces 5 gros, porta 11866 livres deux tiers, & l'archigrelin *E* peſant 13 livres 11 onces 6 gros, porta 11266 livres deux tiers, ce qui prouve encore la ſupériorité de force des grelins ſur les auſſières.

Dans le chapitre des auſſières, en traitant des auſſières de main torſe ou en garochoir, nous avons promis de rapporter dans le chapitre des grelins, des expériences que nous avons faites pour reconnoître la force des grelins & des archigrelins que l'on feroit avec des cordons de main torſe.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire un grelin à l'ordinaire, compoſé de trois cordons qui l'étoient chacun de trois torons, chaque toron étoit de cinq fils, ce qui fait en tout quarante-cinq fils; ces fils furent ourdis à 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons, de 3 braſſes 2 pieds 6 pouces, en commettant les cordons, de 2 braſſes, en tordant les cordons, d'une braſſe 3 pieds 6 pouces, en commettant le grelin, d'une braſſe 4 pieds; ainſi

ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, & le grelin commis aux trois dixièmes en avoit 21, ſa groſſeur étoit de 3 pouces une ligne; nous le nommerons *A*.

Nous fimes faire auſſi un grelin compoſé de trois garochoirs ou de trois cordons de main torſe, chacun de ces cordons étoit formé de trois torons, & chaque toron de cinq fils, ce qui fait quarante-cinq fils en tout; les fils furent ourdis à la longueur de 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons, de 3 braſſes 2 pieds 6 pouces, en tordant les cordons de main torſe, d'une braſſe 3 pieds 6 pouces, en commettant les cordons, de 2 braſſes, en commettant le grelin, d'une braſſe 4 pieds, ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, & le grelin de main torſe étoit de 21 braſſes, il avoit 3 pouces 3 lignes de groſſeur; nous le nommerons *B*.

Il eſt bon de remarquer que ce grelin *B* avoit deux lignes de groſſeur de plus que le grelin *A*, ce qui vient de ce qu'en tordant les torons il y a des fils qui ont plus de tortillement les uns que les autres, ceux-là ſe roidiſſent, les autres qui reſtent lâches, ſe froncent & prennent des commencemens de coques, ce qui augmente un peu la groſſeur de la corde.

Comparons maintenant la force de ces deux cordages; les ayant coupez l'un & l'autre par bouts qui avoient 5 braſſes de long, chaque bout du grelin *A* fait à l'ordinaire, peſoit, poids moyen, 7 livres 5 onces 4 gros deux tiers, & la force moyenne étoit de 5333 livres un tiers; les bouts du grelin *B* de main torſe peſoient, poids moyen, 7 livres 12 onces, & leur force moyenne fut obſervée de 4466 livres deux tiers.

REMARQUE.

On voit que le grelin *B* de main torſe, quoique plus peſant que le grelin *A* fait à l'ordinaire, a été moins fort, mais il s'eſt trouvé plus fort qu'une auſſière toute pareille que nous avions fait faire pour lui comparer, qui peſoit, poids moyen, 7 livres 7 onces 3 gros un tiers, & qui a rompu ſous 3633 livres un tiers.

Cette expérience s'accorde à merveille avec celles que nous avons rapportées dans le chapitre des auſſières, qui prouvent que les cordages de main torſe, quand on les commet autant que les cordages ordinaires, ſont bien inférieurs en force, néanmoins on voit toûjours la ſupériorité des grelins ſur les auſſières; mais puiſque nous avons vû, en parlant des auſſières, que la force des cordes varioit ſuivant qu'on répartiſſoit différemment le tortillement ſur les premières ou ſur les dernières opérations, nous avons cru qu'il convenoit d'examiner s'il en ſeroit de même à l'égard des grelins, c'eſt ce qui ſera éclairci par l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE.

Nous fimes faire encore un grelin à l'ordinaire compoſé de trois cordons, & chaque cordon l'étoit de trois torons de cinq fils chacun, ce qui fait quarante-cinq fils en tout; ces fils furent ourdis à 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons, de 2 braſſes 3 pieds 4 pouces, en commettant les cordons, d'une braſſe 1 pied 8 pouces, en tordant les cordons, de 3 braſſes, en commettant le grelin, d'une braſſe & demie, quand le grelin fut commis, d'une demi-braſſe, ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, & le grelin commis aux trois dixièmes avoit 21 braſſes de longueur, ſa groſſeur étoit de 3 pouces; nous le nommerons *A*.

Nous fimes faire auſſi un grelin compoſé de trois cordons commis de main torſe, chaque cordon avoit 3 torons de cinq fils chacun, ce qui fait en tout quarante-cinq fils; ces fils furent ourdis à 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons dans le ſens des fils, de 4 pieds, en commettant les cordons, de 3 braſſes 1 pied, en tordant les cordons, de 3 braſſes, en commettant le grelin, d'une braſſe & demie, quand le grelin a été commis, d'une demi-braſſe, ainſi le raccourciſſement total étoit de 9 braſſes, & le grelin de main torſe commis aux trois dixièmes avoit 21 braſſes de longueur & 3 pouces 3 lignes de groſſeur, nous l'appellerons *B*.

Chaque bout de 5 braſſes de longueur du cordage *A* peſoit, poids moyen, 7 livres 9 onces deux tiers, & leur force moyenne étoit de 5966 livres deux tiers; chaque bout du cordage *B* peſoit, poids moyen, 7 livres 13 onces 1 tiers, & leur force moyenne ſe trouva de 5866 livres 2 tiers.

REMARQUE.

On voit que dans cette expérience on n'a preſque point tortillé les torons & qu'on a plus tortillé les cordons, ce qui fait toute la différence de cette expérience d'avec celle qui la précède.

Sans aucun calcul on aperçoit que le grelin *B* commis avec des cordons en garochoir ou de main torſe, eſt plus foible que le grelin ordinaire *A*, quoiqu'il ſoit plus peſant.

Mais ce n'eſt pas tout, comme les grelins *A* & *B* de cette expérience, de même que les grelins *A* & *B* de la précédente, ont été faits avec du fil pareil, dans le même tems & avec les mêmes précautions, on apercevra,

1° Que le grelin *A* de la dernière expérience fait à l'ordinaire, eſt plus fort que le grelin *A* de la première, même en égalant leur poids; car ſi le cordage *A* de la première expérience au lieu de peſer 7 livres 5 onces 4 gros, avoit peſé 7 livres 9 onces, il n'auroit porté que 5515 livres, au lieu que le grelin *A* de la ſeconde expérience a porté 5966 livres.

2° On voit ſans aucun calcul que le grelin *B* de la ſeconde expérience, qui eſt très-peu plus peſant que le grelin *B* de la première, eſt néanmoins beaucoup plus fort.

3° On aperçoit encore que le grelin *B* de main torſe de la ſeconde expérience eſt plus fort que le grelin ordinaire *A* de la première, puiſque ſi celui-ci avoit été auſſi peſant que le grelin *B* de la ſeconde expérience, il n'auroit ſupporté que 5697 livres, au lieu que le grelin *B* a ſupporté 5866 livres.

Enfin nous avions encore fait faire une auſſière pour la comparer avec les deux grelins de cette ſeconde expérience, elle étoit à trois torons, en tout de quarante-cinq fils ourdis à trente

braſſes, raccourcis par toutes les opérations, de neuf braſſes, chaque bout peſoit 7 livres 7 onces 3 gros & demi, & la force ſe trouva de 3633 livres 1 tiers, moindre que celle du grelin de main torſe.

On voit donc que les grelins ſont conſtamment plus forts que les auſſières, & que les grelins faits à l'ordinaire ſont préférables à ceux qui le ſont en garochoir, mais on voit auſſi qu'il eſt avantageux dans la fabrique des grelins de très-peu commettre les cordons & de donner plus de tortillement en commettant le grelin.

Il nous reſte à dire quelque choſe des archigrelins en garochoir, c'eſt par où nous terminerons ce chapitre.

EXPÉRIENCE.

On a vû par les expériences précédentes qu'un grelin compoſé de quatre-vingt-un fils, commis aux trois dixièmes, peſant 13 livres 7 onces 5 gros & demi, a porté 11866 livres 2 tiers, & que l'archigrelin *E* tout pareil, peſant 13 livres 11 onces 6 gros 2 tiers, a porté 11266 livres 2 tiers; c'eſt pourquoi ayant pris ces cordages pour terme de comparaiſon, nous nous ſommes contentez de faire faire un archigrelin de main torſe, de la façon que nous allons l'expliquer.

Cet archigrelin étoit compoſé comme le précédent, de vingt-ſept torons, y ayant trois fils à chacun; nous l'appellons archigrelin, parce qu'il étoit compoſé de grelins, & nous diſons qu'il eſt en garochoir ou de main torſe, parce que les cordons étoient commis de main torſe.

Les fils furent ourdis à 30 braſſes, on les raccourcit, ſçavoir, en tordant les torons dans le ſens des fils, de 2 pieds 8 pouces, en commettant les cordons de main torſe, de 3 pieds 10 pouces, en tordant les cordons, de 2 braſſes 3 pieds, en commettant les grelins, d'une braſſe 3 pieds, en tordant les grelins, d'une braſſe 2 pieds 6 pouces, en commettant l'archigrelin, d'une braſſe 2 pieds 6 pouces, quand l'archigrelin a été commis, de 2 pieds 6 pouces, ainſi tout le raccourciſſement étoit

de 9 braſſes, & l'archigrelin de main torſe avoit 21 braſſes quatre pouces quatre lignes de groſſeur & étoit commis aux trois dixièmes, nous le nommerons *F.*

Chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, 13 livres 9 onces 4 gros, & leur force ſe trouva de 11733 livres.

REMARQUE.

On voit que cet archigrelin de main torſe *F* eſt plus léger que l'archigrelin ordinaire *E,* & cependant qu'il eſt ſupérieur en force, ce qui prouve qu'il y avoit de grands défauts dans l'archigrelin ordinaire *E,* car l'archigrelin de main torſe *F,* étant plus peſant que le grelin ordinaire *D,* a été trouvé plus foible que ce grelin, quoique plus fort que toutes les auſſières.

Des noms & des uſages des Grelins que l'on fabrique ordinairement dans les Corderies de la Marine.

Il y a des maîtres d'équipage & des officiers de port qui emploient beaucoup plus de cordages en grelin les uns que les autres, & on doit conclurre de ce qui vient d'être dit dans ce chapitre, qu'il eſt à propos d'employer beaucoup de grelins; il y a à la vérité plus de travail à faire un grelin qu'à faire une auſſière, mais on ſera bien dédommagé de cette augmentation de dépenſe par ce qu'on gagnera ſur la force de ces cordages.

CABLES.

Tous les cables pour les ancres, & les gumènes pour les galères, depuis 13 pouces de groſſeur juſqu'à 24, ſont commis en grelin, ils ont ordinairement 120 braſſes de longueur, ils ſont gaudronnez en fil, on ne les roue point, on les porte au magaſin de la garniture & aux vaiſſeaux, ou ſur l'épaule, ou ſur des rouleaux.

Il y en a qui prétendent qu'il faut commettre les cables les plus longs qu'il eſt poſſible, mais nous ne ſommes pas de cet avis, le tortillement a trop de peine à ſe faire ſentir dans une

pièce d'une grande longueur; ces cables ſeroient donc plus tortillez par les bouts que par le milieu, ce qui ſeroit un grand défaut.

Pièces en grelin dont les uſages ne ſont point déterminez.

On commet auſſi des pièces en grelin depuis trois pouces de groſſeur juſqu'à treize, dont les uſages ne ſont point déterminez, & que les maîtres d'équipage emploient à différens uſages.

On en commet de gaudronnées en fil & en blanc pour le ſervice des ports.

HAUBANS.

On commet quelquefois en grelin des pièces pour les haubans depuis 80 braſſes de longueur juſqu'à 130, & depuis 5 pouces de groſſeur juſqu'à 10, elles ſont toutes gaudronnées en fil.

Il eſt inutile que les haubans ſoient ſouples & flexibles, mais ils doivent être forts & ne doivent pas s'alonger, c'eſt le cas où on les pourroit faire en grelin commis trois fois.

TOURNEVIRES.

La plûpart des tournevires ſont commis en grelin, on en commet depuis 40 braſſes juſqu'à 67 de longueur, & depuis 7 pouces juſqu'à 12 de groſſeur; quelques-uns font mal à propos les tournevires en auſſières, diſant qu'ils s'alongent moins & qu'ils ſont plus ſouples, mais on peut procurer aux grelins ces avantages en ne les tordant pas trop & en multipliant les torons, alors ils ſeront bien meilleurs que les auſſières.

ITAGUES.

On commet des itagues de grandes vergues en grelin, qui ont de groſſeur depuis 7 pouces juſqu'à 12, & de longueur depuis 26 juſqu'à 44 braſſes.

DRISSES ET ECOUTES.

On commet auſſi en grelin toutes les driſſes & les écoutes de grandes voiles & de miſaine depuis 3 pouces juſqu'à 7 de groſſeur, & depuis 46 juſqu'à 110 braſſes de longueur.

GUINDERESSES.

On commet en grelin toutes les guindereſſes de grand & petit mâts de hune, & on en fait depuis 4 juſqu'à 8 pouces qui ont depuis 40 juſqu'à 75 braſſes de longueur.

ORINS.

On fait encore des orins en grelin qui ont depuis 4 juſqu'à 8 pouces de groſſeur & 90 braſſes de longueur.

ETAIS.

On fait de même des étais en grelin qui ont depuis 4 juſqu'à 15 pouces de groſſeur, & depuis 23 juſqu'à 36 braſſes de longueur.

RECAPITULATION.

Nous avons expliqué ce que c'eſt qu'un grelin, en quoi il diffère des auſſières, & la fabrique de ces cordages; c'eſt auſſi par où nous avons commencé ce chapitre, ce qui fait voir que ces cordages demandent plus de travail que les auſſières, puiſqu'il faut les commettre deux fois, au lieu qu'il ſuffit que les auſſières le ſoient une fois; ſi ces cordages n'avoient aucun avantage ſur les auſſières, ce ſeroit perdre ſes peines que de multiplier le travail.

Les cordiers eſtiment que ces cordages ſont moins perméables à l'eau que les auſſières, & ils croient que c'eſt là un des principaux avantages des grelins, nous croyons qu'ils en ont de plus réels; nous avons prouvé qu'ils doivent moins s'altérer par les frottemens, & que comme on peut multiplier le nombre des torons du grelin preſqu'autant qu'on le deſire, on eſt maître de rendre les torons des grelins beaucoup plus menus que ceux des auſſières; & comme il a été encore prouvé ailleurs qu'en multipliant les torons, en les rendant plus fins, la corde en eſt plus forte, nous en concluons que le grelin doit pour cette raiſon être plus fort que les auſſières, ce que nous confirmons par nombre d'expériences. Ce n'eſt pas tout, nous rapportons des expériences qui établiſſent qu'un grelin qui eſt

composé de beaucoup de torons, de vingt-quatre, par exemple, eſt conſidérablement plus fort qu'un qui ne le ſeroit que de neuf, quoique celui-ci ſoit plus fort qu'une auſſière à trois, à quatre ou à ſix torons.

Les fils qui doivent faire un grelin ont à ſouffrir quatre raccourciſſemens, au lieu que ceux deſtinez à faire une auſſière n'ont à éprouver que deux raccourciſſemens; il étoit donc convenable que nous expliquaſſions combien il faut que les fils ſe raccourciſſent à chaque opération, nous rapportons à ce ſujet la pratique des cordiers, & nous prouvons par nombre d'expériences que les grelins comme les auſſières, augmentent de force à meſure qu'on diminue du tortillement, & nous établiſſons quel eſt le raccourciſſement qui nous paroît convenir pour chaque opération.

Si l'on ſuit nos opérations on conviendra qu'on peut gagner ſur pluſieurs articles, ſur la préparation du chanvre, ſur la manière de travailler le fil, ſur la multiplication des torons & ſur la diminution du tortillement des cordages.

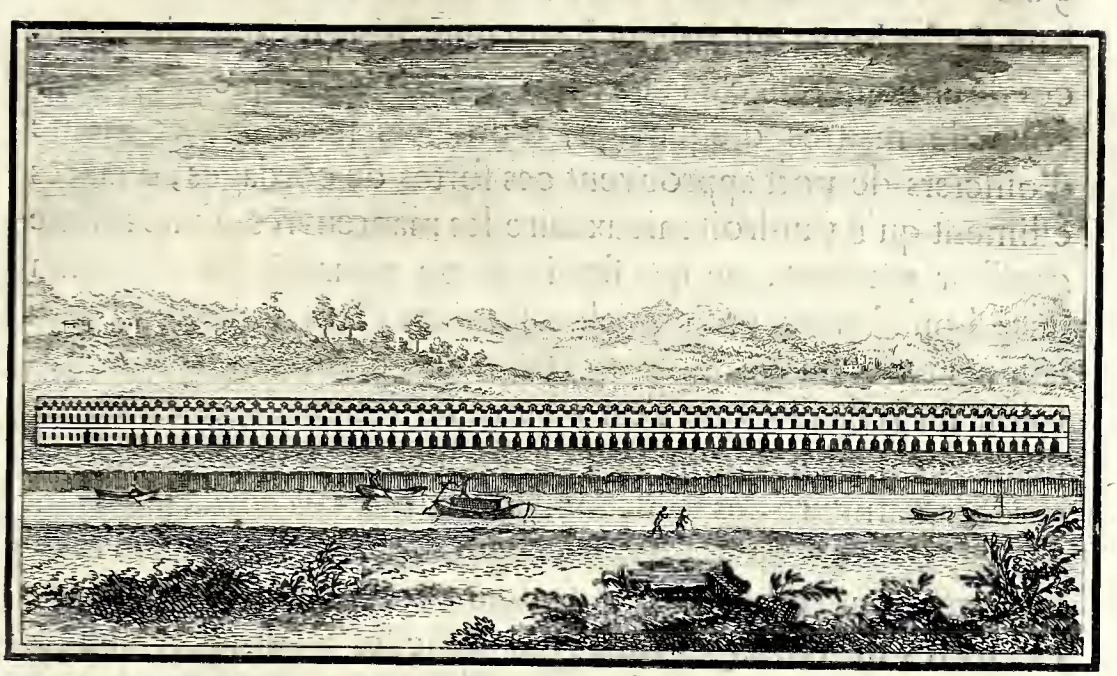
Nous avons raſſemblé tous ces avantages dans pluſieurs grelins que nous avons fait fabriquer ſuivant nos principes, & nous avons comparé ces cordages de notre façon, aux cordages ordinaires, ce qui fait apercevoir que les cordages qui ſont bien faits & conformément à nos principes, ont un ſi grand avantage ſur les cordages ordinaires, que la différence de force étoit de trois à deux, & quelquefois plus grande encore; on regarderoit cette ſupériorité comme un paradoxe, ſi cette vérité n'étoit pas confirmée par un ſi grand nombre d'expériences.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE DIXIÈME.

LA Vignette repréſente la corderie de Toulon dont la partie d'en bas eſt voûtée, formant trois nefs ouvertes dans leſquelles on peut commettre trois cables à la fois; elle eſt terminée par deux gros pavillons dans leſquels ſont les magaſins pour le chanvre, le fil & les cordages, avec les atteliers des eſpadeurs, des peigneurs & de la garniture.

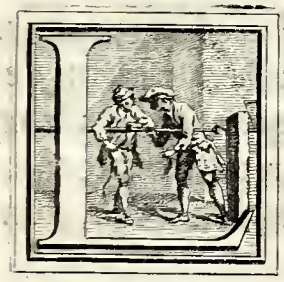
CHAPITRE



CHAPITRE ONZIE'ME.

ATTELIER DES COMMETTEURS.

Des Cordages en queue de rat, refaits ou recouverts.



LA plûpart des manœuvres ſouffrent des efforts dans toute leur longueur, ou tout-à-la fois, ou ſucceſſivement, n'importe, en ce cas il faut qu'elles ſoient également fortes dans toute leur étendue, c'eſt pourquoi on les fait partout d'une égale groſſeur; mais il y a quelques manœuvres qui ne fatiguent pas également dans toutes leurs parties, tant à l'égard des frottemens qu'à l'égard des poids qu'elles ont à ſupporter, tels ſont dans les vaiſſeaux les écouets & les écoutes de hune. Pour rendre les cordages plus aiſez à manier, pour diminuer leur poids & l'embarras que cauſe toûjours un gros cordage, on a imaginé de faire ces manœuvres une fois plus groſſes d'un bout que de l'autre, de ſorte, par exemple, qu'un écouet qui auroit dix pouces de circonférence

à un de ſes bouts qui fatigue beaucoup, n'auroit que cinq pouces de circonférence à l'autre qui ne fatigue preſque pas; beaucoup de maîtres d'équipage, d'officiers mariniers & même d'officiers de port approuvent ces ſortes de cordages, d'autres eſtiment qu'il vaudroit mieux faire les manœuvres d'une même groſſeur par-tout, ce qui feroit qu'on pourroit les retourner quand on s'apercevroit qu'elles ſeroient uſées au bout où elles fatiguent davantage, & que cette raiſon d'économie doit prévaloir ſur la facilité que l'on a à manier les cordages en queue de rat; ce n'eſt pas ici le lieu de diſcuter cette queſtion qui regarde la garniture des vaiſſeaux, il ſuffit que ces cordages ſoient d'uſage pour que nous ſoyons obligez de parler de la manière de les faire; nous remarquerons ſeulement en général que comme ces ſortes de cordages ſont plus difficiles à fabriquer que les autres, & que comme ils ſont néceſſairement plus ſujets à avoir des défauts qui les affoibliſſent, il faut qu'ils procurent des avantages bien réels pour les préférer aux cordages ordinaires.

De la façon d'ourdir des Auſſières en queue de rat.

Comme ces cordages ſont une fois plus gros d'un bout que de l'autre, on commence par étendre ce qu'il faut de fils pour faire la groſſeur du petit bout, ou la moitié de la groſſeur du gros bout, comme nous l'avons expliqué en parlant des auſſières ordinaires; on diviſe enſuite cette quantité de fils en trois parties ſi l'on veut faire une queue de rat à trois torons, ou en quatre ſi l'on veut en avoir une à quatre torons, donnons un exemple.

Si l'on ſe propoſe de faire une écoute de hune à trois torons, de neuf pouces de groſſeur au gros bout, ſçachant qu'il faut, pour avoir une auſſière de cette groſſeur, 384 fils, je diviſe en deux cette quantité de fils pour avoir la groſſeur de la queue de rat au petit bout, & j'étends 192 fils de la longueur de la pièce, mettant en outre ce qu'il faut pour le raccourciſſement des fils.

On aperçoit que chaque pièce doit faire ſa manœuvre,

c'eſt-à-dire, que chaque pièce ne doit pas avoir plus de longueur que la manœuvre qu'elle doit faire; car s'il falloit couper une manœuvre en queue de rat, on l'affoibliroit beaucoup en la coupant par le gros bout, & elle deviendroit trop groſſe ſi l'on retranchoit du petit bout.

Sçachant donc qu'une écoute de hune de neuf pouces de groſſeur doit ſervir à un vaiſſeau de 74 canons, & que pour un vaiſſeau de ce rang elle doit avoir 32 braſſes de longueur, j'étends mes 192 fils à 48 braſſes ſi je me propoſe de la commettre au tiers, & à 43 braſſes ſi je me propoſe de la commettre au quart; enſuite je diviſe les 192 fils en trois ſi je veux faire une auſſière à trois torons, & je mets 64 fils pour chaque toron; ou bien je diviſe le nombre total en 4, pour faire une auſſière à 4 torons, & je mets 48 fils pour chaque toron; juſque-là on ſuit la même règle que pour faire une auſſière à l'ordinaire, mais pour ourdir les 192 fils reſtans il faut alonger ſeulement quatre fils aſſez pour qu'ils ſoient à un pied de diſtance du carré, & au moyen d'une ganſe ou d'un fil de carret on en attache un à chacun des torons, & voilà l'auſſière déjà diminuée de la groſſeur de quatre fils; on étend de même quatre autres fils qu'on attache encore avec des ganſes à un pied de ceux dont nous venons de parler, & la corde ſe trouve diminuée de la groſſeur de huit fils; en répétant quarante-huit fois cette opération, chaque toron ſe trouve groſſi de quarante-huit fils, & ces 192 fils étant joints avec les 192 qu'on avoit étendus en premier lieu, la corde ſe trouve être formée au gros bout, de 384 fils que nous avons ſuppoſé qu'il falloit pour faire une auſſière de neuf pouces de groſſeur à ce bout. Suivant cette pratique l'auſſière en queſtion conſerveroit neuf pouces de groſſeur juſqu'aux quatre cinquièmes de ſa longueur, & elle ne diminueroit que dans la longueur d'un cinquième. Si un maître d'équipage vouloit que la diminution s'étendît juſqu'aux deux cinquièmes, le cordier n'auroit qu'à raccourcir chaque fil de deux pieds au lieu d'un, &c. car il eſt évident que la queue de rat s'étendra d'autant plus avant dans la pièce

qu'on mettra plus de distance d'une ganse à une autre; si on jugeoit plus à propos que la diminution de grosseur de la queue de rat ne fût pas uniforme, on le pourroit faire en augmentant la distance d'une ganse à l'autre à mesure qu'on approche du carré. Voilà tout ce qu'on peut dire sur la manière d'ourdir ces sortes de cordages, il faut parler maintenant de la façon de les commettre.

De la façon de commettre les aussières en queue de rat.

Quand les fils sont bien ourdis, quand les fils qui sont arrêtez par les ganses sont aussi tendus que les autres, on démare le carré, mais comme les torons sont plus gros du côté du chantier que du côté du carré, ils doivent se tordre plus difficilement au bout où ils sont plus gros; c'est pour cette raison & afin que le tortillement se répartisse plus uniformément, qu'en tordant les torons on ne fait virer que les manivelles du chantier sans donner aucun tortillement du côté du carré.

Quand les torons sont suffisamment tortillez, quand ils sont raccourcis d'une quantité convenable, on les réunit tous à l'ordinaire à une seule manivelle qui est au milieu de la traverse du carré, on place le cochoir ou toupin dont les rainures ou gougeures doivent être assez ouvertes pour recevoir le gros bout des torons, & on achève de commettre la pièce à l'ordinaire, ayant grande attention que le toupin courre bien, car comme l'augmentation de grosseur du cordage fait un obstacle à sa marche, & comme la grosseur du cordage du côté du carré est beaucoup moindre qu'à l'autre bout, il arrive souvent, sur-tout quand on commet ces cordages au tiers, qu'ils rompent auprès du carré.

Des Grelins en queue de rat.

Ayant fait les cordons comme les aussières dont nous venons de parler, les grelins se commettent tout comme les grelins ordinaires, excepté que pour tordre les grelins on ne fait virer que les manivelles du chantier.

Uſage des cordages en queue de rat.

On fait des écouets en queues de rat à quatre cordons & les cordons à trois torons deux fois commis, ou en grelin; on en fait depuis quatre pouces de groſſeur juſqu'à neuf, & depuis dix-huit juſqu'à trente braſſes de longueur.

On fait des écoutes de hune en auſſières à quatre torons depuis trois juſqu'à huit pouces de groſſeur, & depuis dix-huit juſqu'à trente-quatre braſſes de longueur; on en commet auſſi en grelin ſur ces mêmes proportions.

Des cordages refaits & recouverts.

Quand les cordages ſont uſez, on en tire encore un bon parti pour le ſervice, car comme on a toûjours beſoin d'étoupe pour calfater les vaiſſeaux, on les envoie à l'attelier des étoupières qui les charpiſſent & les mettent en état de ſervir aux calfats; mais quelquefois un cable neuf ou preſque neuf aura été endommagé dans une partie de ſa longueur, pour avoir frotté ſur quelque roche dans un mauvais mouillage, ou bien dans les magaſins ou dans les vaiſſeaux un cable ſe ſera pourri en quelques endroits pour des cauſes particulières, pendant que le reſte ſe trouve très-ſain, alors ce ſeroit dommage de charpir ces cables, on en peut tirer un meilleur parti; pour cela on déſaſſemble les torons, on ſépare les fils, on les étend de nouveau, & l'on en fait de menus cordages qui ſervent à une infinité d'uſages.

Il y a des cordiers qui croyant beaucoup mieux faire, font retordre les fils au rouet comme on feroit des fils neufs, mais après ce que nous avons dit, il eſt évident qu'ils en doivent être moins forts, néanmoins il y a des cas où il convient de le faire. Suppoſons que les fils, aſſez bons d'ailleurs (car quand ils ne valent rien il vaut mieux les envoyer aux étoupières) ſoient endommagez ſeulement dans quelqu'endroit, pour remédier à ces défauts on fera très-bien de les mettre ſur le rouet, & de rétablir les endroits défectueux avec du ſecond

brin neuf : alors de petits garçons ſuivent les fileurs pour leur fournir du chanvre, ou pour leur donner le bout des fils quand ils ſont rompus.

Il y a des cordiers qui recouvrent entièrement les vieux fils dont nous venons de parler avec du ſecond brin ou de l'étoupe, ce qui fait de gros fils qui paroiſſent tout neufs, mais qui ne valent pas grand' choſe ; on pourroit paſſer ces fils dans le gaudron avant que de les commettre, mais ordinairement on les commet en blanc, on les étuve enſuite & on les paſſe dans le gaudron.

Comme les fils ainſi réparez ſont fort tortillez, pour en tirer un meilleur parti on fera bien de ne les commettre qu'au quart tout au plus ; ces ſortes de cordages qu'on appelle recouverts, ont l'air de cordages neufs, & les cordiers les vendent ſouvent pour tels.

On fait de ces cordages recouverts ou non recouverts, de diverſes longueur & groſſeur, ce qui eſt indifférent, puiſqu'ils ne doivent pas ſervir pour la garniture des vaiſſeaux, ni pour aucun ouvrage de conſéquence ; mais on s'en ſert à pluſieurs uſages, pour les conſtructions des vaiſſeaux, pour les bâtimens civils, ou pour amarrer les canots & les chaloupes, de cette façon ils épargnent beaucoup les cordages neufs ; c'eſt dans cette même intention & pour de pareils uſages, que nous voudrions que l'on fiſt des cordages d'étoupes, comme nous l'avons dit dans le chapitre des fileurs.

RÉCAPITULATION.

Par ce que nous avons dit des cordages en queue de rat, on voit qu'ils ſont très-difficiles à fabriquer, & qu'ils ſont beaucoup plus expoſez que les autres à avoir des défauts très-conſidérables, puiſqu'il eſt preſqu'impoſſible que des fils qui ne ſont retenus que par des ganſes, ſoient auſſi également tendus que ceux qui s'étendent depuis le chantier juſqu'au carré ; d'ailleurs, quelqu'attention que l'on ait, les torons ſont toûjours plus tortillez au bout qui eſt menu qu'à celui qui eſt plus gros, &

la difficulté qu'il y a de bien faire courir le toupin, n'eſt pas un petit inconvénient ; toutes ces raiſons nous perſuadent qu'il ne faut employer que le moins qu'il eſt poſſible de ces ſortes de cordages.

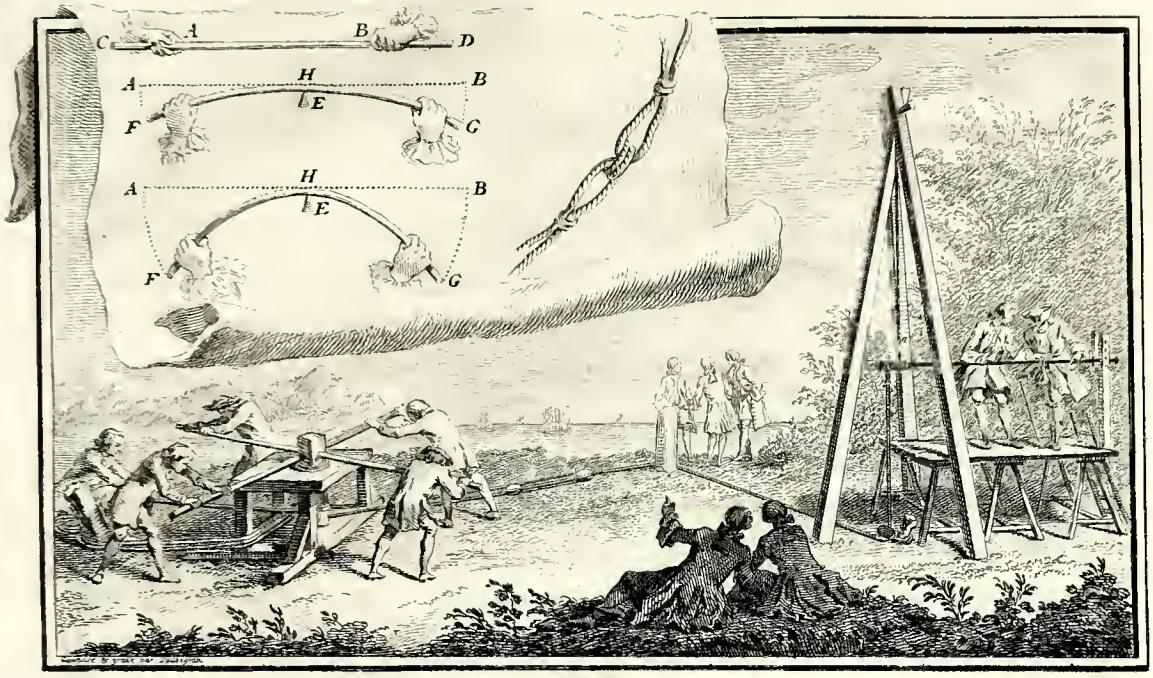
A l'égard des cordages refaits & de ceux qu'on appelle recouverts, ils nous ont paru d'une trop petite conſéquence pour inſiſter plus long-tems ſur ce qui les regarde ; mais il eſt certain que tout ce que nous avons dit pour perfectionner les autres cordages, a ſon application pour ceux dont il eſt parlé dans ce chapitre.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE ONZIÈME.

LA Vignette repréſente la corderie de Marſeille qui n'eſt point entièrement achevée, & qui eſt toute renfermée ſous un toit uniforme ; l'attelier des commetteurs eſt formé par une ſuite d'arcades ouvertes, & il y a au bout de quoi faire des magaſins & des atteliers comme dans les autres corderies.

CHAPITRE



CHAPITRE DOUZIE'ME.

OBJECTIONS ET RÉPONSES.

TOUTES les propoſitions nouvelles ſont ſujettes à des contradictions, & on ne doit pas en être ſurpris, nous ſommes tous eſclaves de l'habitude au point de ſouffrir des choſes incommodes auxquelles nous pourrions remédier aiſément: nous recueillons quelquefois le fruit de cette diſpoſition, puiſque la même habitude nous rend ſupportables des incommodités dont il ſeroit quelquefois impoſſible de ſe garantir; mais dans tout autre cas ce ſeroit renoncer aux lumières de la raiſon que de ſuivre en aveugle le ſentier où nous ſommes, uniquement parce qu'il eſt frayé, ſans nous donner la peine de porter notre vûe vers le terme où nous tendons, & d'examiner ſi on ne pourroit pas s'ouvrir une route plus courte & plus commode.

Celui qui ignore la théorie des choſes qu'il fait, celui qui n'en ſçait que la pratique, s'eſt fait une habitude d'exécuter ce

que ſes maîtres lui ont appris, c'eſt un copiſte qui ſuit ſervilement les traits qu'on lui a tracez; tout occupé de l'imitation il n'examine point les raiſons pour leſquelles il agit de telle ou telle façon, il ne ſonge point à faire mieux, il ſemble même qu'il ſoit perſuadé que ſes maîtres ſont parvenus au plus haut point de perfection & qu'ils ne lui ont rien laiſſé à faire que de les imiter; ſi on lui propoſe quelque choſe de nouveau, il le rejette ſans examen, ou bien au lieu de peſer les avantages & les inconvéniens il ne ſonge qu'à former des difficultés, qu'à trouver des raiſons qui l'autoriſent à conſerver ſa pratique.

Tous les hommes ne ſont pas également aſſervis à l'uſage & à la routine, ceux qui ſe ſont fait une habitude de penſer, de réfléchir ſur ce qu'ils font, ceux qui ſe ſont appliquez à chercher les raiſons des pratiques qu'on leur a enſeignées, qui ſe ſont accoûtumez à deſirer l'évidence, à agir conſéquemment, ceux-là peuvent bien quelquefois ſuivre une route par habitude, car il eſt naturel de ſe laiſſer entraîner par l'uſage, mais ce n'eſt que par une eſpèce de diſtraction dont ils ſont capables de revenir d'eux-mêmes quand ils réfléchiſſent, & dont on les tire ſûrement quand on oppoſe à leurs préjugés de bonnes raiſons, quand on leur rapporte des expériences exactes & des obſervations bien faites, en un mot, quand on leur préſente l'évidence qu'ils ſe ſont fait une habitude & une loi de chercher; c'eſt pour ceux-là que nous avons travaillé, quand ils ſeroient en petit nombre (ce que nous ne penſons pas) leur approbation ſuffiroit pour ſatisfaire nos deſirs.

Qu'on ne croie pas cependant que nous prétendions qu'il faut ſaiſir avidement toutes les nouvelles propoſitions, ce ſeroit donner dans un excès oppoſé & ſouvent bien dangereux; au contraire nous penſons qu'il ne faut adopter les nouveautés, même celles qui paroiſſent d'une utilité frappante, qu'après un ſérieux examen, qu'avec beaucoup de ſageſſe & de modération. Suit-on une route frayée depuis long tems, on en connoît tout le bon & tout le mauvais, on ſçait profiter des avantages & remédier aux défauts; mais une pratique nouvelle qui laiſſe

apercevoir des avantages conſidérables, peut avoir des défauts cachez, & quand ils ſeroient petits, ils pourroient produire des accidens faute de les avoir prévûs à tems; nous oſons même dire qu'il n'y a point de découverte, ſi belle, ſi utile qu'elle ſoit, qui ne ſoit ſujette à des inconvéniens. Faut-il la rejetter pour cela! non aſſurément, c'eſt aux bons eſprits à la perfectionner, c'eſt à eux à profiter de ce qu'il y a de bon, & à rectifier ce qui ſe trouve de défectueux ou d'incommode: les difficultés ſe préſentent d'elles-mêmes ou ſont bien-tôt aperçues, même par les eſprits ſuperficiels; lever les difficultés & conſerver les avantages d'une pratique nouvelle, demandent plus de connoiſſances & de réflexion; ſi, par exemple, on voit un cordage commis au cinquième ſe décommettre promptement par le ſervice, s'étriper, ſe rompre, au premier coup d'œil on ſera peut-être tenté de croire que ces cordages ne valent rien, qu'il faut s'en tenir aux anciens; mais celui qui médite, qui raiſonne conſéquemment ſur ce qu'il voit, dit: J'ai vû que les cordages commis de cette façon ſont extrêmement forts, je vois qu'ils ne ſont pas de longue durée, & en réfléchiſſant ſur ce qui augmente leur force & ſur ce qui diminue leur durée, j'aperçois que tout ce qui regarde la préparation du chanvre & la fabrication du fil, n'influe pas ſur leur plus courte durée, je conſerve donc ſans héſiter tout ce qui a été dit à ce ſujet; je vois qu'en commettant extrêmement lâche j'augmente à la vérité la force de mes cordes, mais je m'aperçois auſſi que mes torons ſe ſéparent, que mes fils ſe déſuniſſent, enfin que mes cordages *s'étripent,* d'où je conclus qu'il faut les commettre un peu plus ſerré; je me donnerai bien de garde de paſſer d'un excès à un autre, en commettant mes cordages au tiers ſuivant l'uſage ordinaire, je me contenterai de les commettre au quart; ſi cela ne ſuffit pas, j'irai peut-être entre le tiers & le quart, mais ce que je me propoſerai pour but, c'eſt de les commettre le moins que je le pourrai, & ſeulement de ce qui ſera néceſſaire pour prolonger la durée de mes cordages, pour ne les affoiblir que le moins qu'il ſera poſſible, & pour conſerver cette ſoupleſſe

qui eſt ſi avantageuſe pour ménager les équipages & pour faciliter la manœuvre.

Ce ſont de ſemblables réflexions qui ont beaucoup augmenté notre travail, en nous engageant à répéter & à varier ſi fréquemment nos expériences; ces mêmes réflexions nous ont fait recevoir avec plaiſir les objections qu'on nous a faites, nous ont même fait deſirer qu'on nous en fiſt, & nous avouons avec ſatisfaction que pluſieurs, en nous engageant à faire des examens plus ſcrupuleux, ont contribué à perfectionner les méthodes que nous avons propoſées.

Ce ne ſera pas un article des moins utiles de notre ouvrage que de rapporter une partie des objections qu'on nous a faites ou que nous avons imaginé qu'on pourroit nous faire, pour faire voir les moyens que nous avons employez pour les lever.

Quoique les ſentimens ſoient partagez ſur le degré auquel on doit affiner le chanvre, nous ne croyons pas, après les recherches que nous avons faites à ce ſujet, qu'on faſſe difficulté de convenir qu'il n'y a que le déchet qui puiſſe empêcher qu'on n'affine extrêmement le chanvre, puiſqu'il ne s'énerve point, ni par l'eſpade, ni par le peigne, mais qu'au contraire les cordes ſont d'autant plus fortes que le chanvre eſt plus doux & plus affiné.

On en conviendra encore plus volontiers, puiſque le raiſonnement & l'expérience s'accordent à prouver qu'il faut eſſayer & faire en ſorte qu'il n'y ait point de mèche dans les fils, & qu'il faut que les hélices que les brins de chanvre décrivent, ſoient alongées.

Après les expériences qui ont été faites dans trois grands Ports en préſence de tous les Officiers, on ſera auſſi obligé de convenir qu'il y a de l'avantage à filer fin, & qu'on augmente beaucoup la force des cordes en diminuant le tortillement des fils.

Perſonne ne peut contredire les expériences authentiques qui établiſſent l'avantage qu'il y a à multiplier le nombre des

torons & à diminuer conſidérablement le tortillement des cordes, ce ſont des choſes de fait qui ont été vûes par un grand nombre de témoins éclairez & attentifs. Qui pourroit ſe refuſer à de telles preuves! On ſera obligé de convenir que nous ſommes parvenus à augmenter la force des cordes de moitié en ſus au moins, c'eſt-à-dire, qu'avec les mêmes matières nous avons fait des cordes qui portoient plus de neuf milliers, tandis que les autres n'en pouvoient porter que ſix.

On ne peut pas aller contre des faits ſi clairs & ſi déciſifs, ainſi on convient qu'en ſuivant nos principes on peut beaucoup augmenter la force des cordes; les objections ne tombent pas ſur cela: Vous faites, dit-on, des cordes très-fortes, mais elles ſont difficiles à fabriquer, & il y a à craindre qu'elles ne durent pas ſi long-tems que les autres; c'eſt ce qu'il faut examiner en ſuivant toutes les objections les unes après les autres.

PREMIÈRE OBJECTION.

En affinant beaucoup le chanvre l'on occaſionne trop de déchet.

RÉPONSE.

Nous avons prouvé qu'en affinant le chanvre juſqu'à un certain point on gagnoit plus par l'augmentation de force qu'on ne perdoit par le déchet des matières, & qu'il y avoit cependant un degré d'affinement après lequel on perdoit plus par le déchet qu'on ne gagnoit ſur la force.

Aſſurément il n'y a pas d'apparence de regretter le déchet dans le premier cas, puiſqu'on a des cordages plus fins, plus légers & néanmoins plus forts; il y a par conſéquent de l'avantage pour le navigateur & de l'économie pour le Roi: eſt-ce une perte réelle que celle d'une mauvaiſe étoupe qui gâte & affoiblit le bon brin?

Dans le ſecond cas où l'on perd autant par le déchet qu'on gagne ſur la force des cordages, l'économie s'évanouit, mais le navigateur gagneroit encore à cauſe de la légéreté de ſes

manœuvres; cependant nous croyons qu'il faut s'en tenir à ce point d'affinement qui eſt avantageux pour la navigation, ſans augmenter la conſommation des matières, pourvû que les maîtres d'équipage s'attachent à diminuer la groſſeur & le poids de leurs manœuvres proportionnellement au déchet & à l'augmentation de force qu'ils leur procurent par la préparation du chanvre; après cela ſi en donnant au chanvre les préparations que nous conſeillons, on en augmente beaucoup la conſommation, ce ſera la faute des maîtres d'équipage qui négligeront de profiter de nos recherches.

SECONDE OBJECTION.

En filant fin on augmentera beaucoup la main d'œuvre, & les fils ne ſeront pas aſſez forts pour ſupporter l'effort du commettage, ils ſe rompront.

RÉPONSE.

Dans ceci, comme en toute autre choſe, il faut éviter les excès, ainſi quoique nous ayons reconnu qu'il ſeroit avantageux de filer extrêmement fin, nous n'avons pas néanmoins conſeillé de donner aux fils moins de quatre lignes de circonférence, tant pour ne point multiplier la main d'œuvre à cet égard, que parce qu'il faudroit affiner le chanvre beaucoup plus qu'on ne fera par la règle que nous avons établie, ce qui occaſionneroit un trop grand déchet; mais quand nous recommandons de faire en ſorte que les fils n'aient que quatre lignes de circonférence, & qu'ils n'excèdent jamais quatre lignes & demie pour le premier brin, nous ne propoſons rien qui ne ſoit praticable, puiſque fréquemment les Hollandois filent le chanvre de Riga à deux lignes & demie ou trois lignes; nous pourrions auſſi-bien que les Hollandois donner cette perfection à nos cordages, mais comme les chanvres du Royaume ſont plus groſſiers que ceux de Riga, & qu'il eſt de la bonne police d'employer les marchandiſes du Royaume préférablement aux étrangères, nous avons cru devoir fixer la groſſeur des fils de toute eſpèce,

pourvû qu'ils ſoient du premier brin, à quatre lignes de circonférence.

A l'égard de l'appréhenſion que l'on a que les fils fins ne puiſſent ſupporter les efforts du commettage, nous pourrions nous contenter de dire que les fils beaucoup plus fins ſupportent ces efforts en Hollande; mais il ne tiendra qu'au maître cordier de ménager ſes fils tant qu'il voudra, en ne leur faiſant pas ſouffrir de ſi grands efforts, en commettant ſes cordes moins ſerré; au moyen de cette pratique dont nous avons prouvé les avantages, on ne verra jamais les fils ſe rompre ſur l'attelier, & s'ils rompent, ce ne ſera pas qu'ils ſoient trop foibles, mais par la faute du cordier qui les aura trop fatiguez.

TROISIÈME OBJECTION.

En tordant peu les fils ils ne paroîtront jamais ſi bien travaillez, les cordes qu'on en fera, ſeront velues & elles en dureront moins.

RÉPONSE.

Je demande premièrement, s'il vaut mieux avoir de beau fil qui ne vaille rien, que d'en avoir de moins agréable à la vûe qui faſſe d'excellentes cordes?

D'ailleurs quand ces fils auront paſſé par le gaudron ils ſeront comme les autres, & les cordes qu'on en fera ne ſeront point velues, comme on le ſuppoſe; ſi l'on étoit une fois bien convaincu qu'elles en ſont meilleures, on les voudroit velues, & on n'auroit point de confiance en une corde que l'on trouveroit trop unie.

A l'égard de la durée, cette objection ne tombe pas préciſément ſur les fils, mais ſeulement ſur les cordes qui ne ſont pas commiſes bien ſerré, ainſi nous remettons à répondre à cette objection au lieu où nous parlerons des cordes.

QUATRIÈME OBJECTION.

On convient qu'on augmente un peu la force des cordes en multipliant le nombre des torons, mais cette multiplication des

torons rend la fabrique des cordages plus longue, plus embarraſſante, plus difficile, plus ſçavante, & ainſi il n'eſt pas à propos d'en établir l'uſage dans d'auſſi grandes manufactures que le ſont les corderies de la marine; les pratiques embarraſſantes occaſionnent des défauts, & ſi tôt qu'une corde ſera mal commiſe, voilà l'augmentation de force qu'on avoit cru lui procurer, évanouie.

RÉPONSE.

Cette objection ſeroit très-bonne ſi nous propoſions qu'on fiſt des grelins ou des archigrelins à trente & trente-ſix torons, ou des auſſières à ſix torons; mais quoique nous ſçachions que l'induſtrie, l'adreſſe & la grande habitude des ouvriers les mettent en état d'exécuter des choſes bien plus difficiles, nous leur avons conſeillé de ne pas faire des auſſières avec plus de quatre torons, & des grelins avec plus de ſeize, ſans vouloir leur interdire l'uſage des auſſières à trois torons; en cela nous nous rapprochons beaucoup de l'uſage des cordiers, puiſqu'à Toulon on commet preſque toutes les auſſières avec quatre torons, & preſque tous les grelins avec douze.

Si nous avons fait commettre pour nos expériences des auſſières avec ſix torons, des grelins avec 36, & des archigrelins avec beaucoup plus, ce n'a été que pour faire mieux ſentir l'avantage qu'il y avoit à multiplier le nombre des torons, & non pas dans la vûe d'introduire l'uſage de ces cordages pour la marine.

Il pourroit néanmoins ſe trouver des circonſtances où on auroit beſoin de cordages très-forts & très-ſouples, dans ces occaſions un habile cordier pourroit, en y prêtant toute ſon attention, parvenir à faire, ſuivant cette méthode, d'excellens cordages qui auroient les avantages dont on vient de parler.

CINQUIÈME OBJECTION.

Après toutes les expériences qui ont été faites pour établir que les cordes augmentoient de force à meſure qu'on diminuoit de leur tortillement, il n'eſt pas poſſible de le nier, mais

mais ces cordages qui pourroient ſervir pour des haubans, s'écraſeront quand ils feront des angles, & s'appuyeront ſur des corps durs, comme le cable ſur l'écubier, les manœuvres ſur les rouets des poulies, ſur les bitons, &c.

RÉPONSE.

Nous penſons tout autrement, & il nous paroît que plus les cordes ſeront ſouples, moins elles perdront de leur force quand on les pliera.

Pour faire ſentir quelle eſt ſur cela notre penſée, imaginons une baguette *A B*, il ſera impoſſible de la rompre ſi on la tire ſuivant la direction de ſes fibres de *C* en *D*, mais on la rompra aiſément ſi, mettant le genouil en *E* & les mains en *A* & en *B*, on en tire les extrémités ſuivant les directions *A F, B G;* ce qui doit arriver, parce que toutes les fibres de cette baguette ne réſiſtent plus à la fois, il n'y a plus que celles qui ſont vers *H* à la partie convexe de la baguette, qui entrent en tenſion; celles qui ſont vers *E* à la partie concave, bien loin d'entrer en tenſion, entrent au contraire en contraction, & forment un point d'appui aux leviers *F E, G E*, qui agiſſent avec une force extrême pour rompre les fibres qui ſont dans la plus grande tenſion à la partie convexe vers *H:* ſi les fibres qui ſont à la partie concave ne réſiſtoient pas, ſi, étant extrêmement molles, elles prêtoient ſans réſiſtance à la puiſſance qui les refoule, le point d'appui manquant aux leviers *F E, G E*, les fibres qui ſont à l'extrémité de la courbe vers *H* ſouffriroient beaucoup moins.

Quand une corde eſt commiſe bien ſerrée, étant dure & roide preſque comme un morceau de bois, elle approche beaucoup de l'état de la baguette dont nous venons de parler, au lieu que ſi elle eſt molle & ſouple les fibres qui ſont dans l'intérieur de la courbe prêtent ſans réſiſtance & ne forment pas de point d'appui; mais ſi l'on veut s'inſtruire plus exactement de cette queſtion, on peut avoir recours au volume de

l'Académie des Sciences de l'année 1742, où après avoir cité tous les Auteurs qui ont traité de la rupture des bois, nous avons rapporté des expériences qui démontrent ce qui ſe paſſe dans une pièce de bois que l'on charge; nous croyons donc que les cordages moins commis & plus ſouples perdent moins de leur force lorſqu'ils font des plis, que ceux qui ſont commis très-ſerré, néanmoins pour en être plus ſûrs, conſultons l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire cinq pièces de cordages avec du chanvre de Berry & à trois torons; une pièce n° 1 étoit faite de fil ordinaire & commiſe au tiers; n° 2 étoit toute ſemblable, étant de même fil & auſſi commiſe au tiers; n° 3 étoit faite de fil coulé & commiſe au quart; n° 4 étoit auſſi de fil coulé, mais n'étoit commiſe qu'au cinquième; n° 5 étoit tout-à-fait ſemblable à la précédente.

Les cordages n° 2 & 5 ont été rompus étant tirez directement, mais pour faire rompre les cordages n° 1, 3 & 4, nous les avons diſpoſez de façon que le cordage étoit plié dans ſa longueur, qu'il faiſoit un angle de quarante-cinq degrés, & qu'il repoſoit par le milieu ſur un cylindre de bois qui avoit neuf à dix pouces de diamètre.

Par cette diſpoſition nos cordages étoient à peu près dans la même poſition que ſont les manœuvres qui s'appuient ſur les rouets des poulies, les cables ſur l'écubier, &c; voyons quels ſont ceux qui ont le plus réſiſté dans cette ſituation.

Le cordage n° 1 ordinaire commis au tiers, peſant, poids moyen, 6 livres 7 onces 3 gros, a porté, étant tiré obliquement, 3625 livres; le cordage n° 2 commis au tiers, peſant 6 livres 8 onces 4 gros, a porté, tiré directement, 5400 livres; n° 3 de fil coulé commis au quart, peſant, poids moyen, 5 livres 15 onces 4 gros, a porté, tiré obliquement, 4600 livres; n° 4 de fil coulé commis au cinquième, peſant 6 livres 7 onces.

a porté, tiré obliquement, 5475 livres, & n° 5 pesant 6 livres 15 onces, a porté, étant tiré directement, 7800 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience, 1° que le cordage n° 2 qui étoit fait de fil ordinaire, commis au tiers & tiré directement, est beaucoup moins fort que le cordage n° 5 qui étoit fait de fil coulé, commis au cinquième & tiré aussi directement.

2° Que le cordage n° 2 tiré directement est beaucoup plus fort que le cordage n° 1, qui ne différoit du cordage n° 2 que par la direction de la force qui le tiroit, même en ajoûtant à n° 1 ce qui lui manque de matière relativement à n° 2, qui n'est que d'une once un gros.

3° Que le cordage n° 5 tiré directement est beaucoup plus fort que n° 4 qui étoit tiré obliquement.

Cette remarque & la précédente prouvent bien que les cordages qui sont pliez sur des poulies ou sur d'autres corps qui leur font faire des plis, ne sont pas à beaucoup près si forts que quand ils sont tirez directement.

4° Si l'on supplée par le calcul pour rendre à n° 1 la force qu'il auroit eue s'il avoit été aussi pesant que n° 2, on trouvera que n° 1 auroit porté 3664 livres, mais il auroit été malgré cela plus foible que n° 2 de 1736 livres, c'est-à-dire, de plus d'un quart; voilà ce que n° 1 a perdu pour avoir été tiré obliquement.

Si l'on fait la même opération pour égaler n° 4 à n° 5, on trouvera que n° 4 auroit porté 5900 livres & demie, ainsi ce cordage a perdu pour avoir été tiré obliquement, 1900 livres, c'est-à-dire, un peu plus du quart de la force qu'il auroit eue s'il avoit été tiré directement; ce qui prouve que les cordages commis au cinquième perdent à peu près autant de leur force que les cordages commis au quart, mêmes proportions gardées entre la force de l'un & celle de l'autre.

5° Enfin, en comparant les cordages n° 1, 3 & 4, on voit

que ceux qui ſont commis au quart & au cinquième conſervent leur ſupériorité de force ſur ceux commis au tiers, même lorſqu'on les charge étant pliez ſur un cylindre.

Il n'eſt donc pas douteux qu'on peut ſe ſervir avec ſûreté & confiance de ces cordages, lorſqu'on leur fait faire des plis ou lorſqu'on les paſſe dans des poulies.

SIXIÈME OBJECTION.

Quelques perſonnes frappées de la facilité avec laquelle ces cordages courent ſur les poulies, ſoûtenoient qu'ils étoient avantageux pour les manœuvres courantes, mais elles ne penſoient pas qu'on dût les préférer aux autres pour les manœuvres dormantes; on n'a pas beſoin, diſoient-elles, de cordages ſouples pour les haubans.

RÉPONSE.

On avoue que la facilité de manœuvrer aiſément & ſans tant de monde avec les cordages ſouples, eſt un grand avantage pour les manœuvres courantes, qui n'a pas d'application aux manœuvres dormantes; mais les haubans, comme les autres cordages qui reſtent immobiles, ont à ſupporter de grands efforts, il faut donc qu'ils ſoient très-forts : toutes nos expériences ont prouvé qu'on augmentoit la force des cordages en les tortillant moins & en les commettant moins ſerrez; il convient donc de profiter de cet avantage pour les manœuvres dormantes.

SEPTIÈME OBJECTION.

Les cordages ont des frottemens à eſſuyer, ils ne ſouffrent pas ſeulement quand ils ont à réſiſter à une puiſſance qui les tire, à un poids qui les charge, ils ſe froiſſent, ils frottent ſur différens corps, ſur du bois, du fer, d'autres cordages, & les cordages mous ſeront plûtôt endommagez que ceux qui ſont plus durs.

RÉPONSE.

Il n'eſt pas toûjours vrai qu'un corps dur réſiſte plus à certains frottemens qu'un corps mol; celui-là réſiſte à tous les obſtacles, & celui-ci s'y prête, l'un s'engrène & réſiſte, l'autre conſent & obéit; néanmoins nous avons ſenti toute la force de cette objection, & nous avons commencé bien des expériences qui devoient nous mettre en état de la réſoudre : malheureuſement comme ces expériences ſont longues, comme il faut attendre pour en tirer quelque éclairciſſement, qu'une corde ſoit uſée, nous avons eu le chagrin de trouver toûjours les cordages que nous avions mis en expérience, employez à d'autres uſages; mais on trouvera dans la ſuite de ce chapitre des expériences faites à la Mer, qui leveront tous les ſcrupules qu'on peut avoir à ce ſujet. Il n'y a point de meilleures expériences que celles qui ſont faites en plaçant les choſes où elles doivent ſervir.

HUITIÈME OBJECTION.

Ces cordages mous s'alongeront plus que les autres, les fils qui ont été moins rapprochez les uns des autres en les commettant, ſe rapprocheront par la tenſion, le cordage diminuera de groſſeur, & s'alongera proportionnellement à la diminution de ſa groſſeur.

RÉPONSE.

Il eſt vrai, & nous l'avons obſervé la meſure à la main dans toutes nos expériences, que nos cordages par le rapprochement des fils diminuent plus de groſſeur que les cordages ordinaires; il eſt vrai encore que ſous une petite charge ils s'alongent d'abord un peu, mais bien-tôt ils ne s'alongent preſque plus juſqu'au moment de la rupture, & la raiſon en eſt bien ſimple; il faut d'abord un plus grand poids pour vaincre le frottement des torons les uns ſur les autres dans les cordages durs, que dans les mous, mais cette réſiſtance une fois vaincue par un poids ſuffiſant, ce même poids alongera plus le cordage dur

que le ſouple, car lorſque les hélices ſont très-alongées, comme celles de nos cordages, les torons approchent plus de la parallèle à l'axe de la corde, qui eſt la direction que les torons tendent à prendre ; donc ils ont moins de chemin à faire pour y arriver que les cordages plus commis ; en un mot, il eſt évident que moins un cordage eſt tors, c'eſt-à-dire, moins il a été raccourci en le filant & en le commettant, moins auſſi a-t-il de quoi s'alonger en le tirant ; cette raiſon ſeroit ſuffiſante, mais nous nous ſommes fait une loi de parler aux yeux & de tout prouver par expérience.

EXPÉRIENCE.

L'alongement moyen pris ſur quatre cordages commis au tiers de trois pouces de circonférence, étant chargez de 4200 livres, a été de quatre pieds trois pouces une ligne & demie, & la diminution de groſſeur de ces mêmes cordages a été de trois lignes & demie.

L'alongement moyen pris ſur quatre cordages de même circonférence, commis au quart, étant chargez de 5187 livres, a été de deux pieds trois pouces, & la diminution de groſſeur de ces cordages a été de quatre lignes & demie.

On voit que le cordage commis au quart s'eſt alongé preſque moitié moins que celui qui étoit commis au tiers, quoiqu'il fût chargé de 987 livres de plus, mais on aperçoit auſſi qu'il a plus diminué de groſſeur.

Dans une autre épreuve l'alongement moyen pris ſur quatre cordages de vingt-cinq pieds de longueur commis au tiers, a été de quatre pieds un pouce, étant chargez de 4250 livres ; dans les cordages de fil coulé commis au quart, de deux pieds ſix pouces, étant chargez de 6287 livres 8 onces, & dans les cordages commis au cinquième, de deux pieds quatre pouces, étant chargez de 7337 livres 8 onces.

REMARQUE.

Je pourrois rapporter trente expériences pareilles, qui

prouveroient de même que les cordages s'alongent d'autant moins qu'ils ſont moins commis, mais après les deux expériences que nous venons de rapporter, il ſuffira d'aſſurer que nous avons toûjours obſervé la même choſe dans toutes nos expériences, comme il étoit aiſé de le prévoir par le raiſonnement.

NEUVIÈME OBJECTION.

Ces expériences, dira-t-on, prouvent que les manœuvres moins commiſes s'alongent moins que les autres quand elles ſont neuves, mais peut-être s'alongent-elles davantage par le ſervice.

RÉPONSE.

Quelque peu probable que ſoit cette objection, pour répondre d'une façon poſitive & ſans replique à ceux qui refuſent de ſe rendre aux raiſonnemens les plus ſimples, nous avons fait l'expérience ſuivante qui décide la queſtion.

EXPÉRIENCE.

Etant à Rochefort je fis faire avec Mr Landré alors Lieutenant de Port dans ce département, deux auſſières toutes pareilles en longueur, mais l'une étoit commiſe au tiers & l'autre au quart.

Ces deux auſſières ſervirent pendant une année à mâter quelques vaiſſeaux, à embarquer des canons, & à d'autres uſages, Mr Landré eut ſoin de les faire ſervir autant l'une que l'autre; étant l'année ſuivante retourné dans le même département, je fis dépaſſer ces deux manœuvres en préſence de Mrs Landré & Dumeſnil-Rolland actuellement Capitaine de Port à Rochefort, pour les meſurer l'une & l'autre; l'auſſière commiſe au tiers ſe trouva de quelques braſſes plus longue que l'autre, ainſi celle qui avoit été moins commiſe, ſe trouva moins alongée; nous ne parlerons point de la durée de ces deux cordages, parce qu'on les tira de la machine à mâter pendant que M. Landré étoit allé faire un petit voyage à Toulon, pour les employer à d'autres

uſages : de pareilles aventures m'ont ſouvent troublé dans mes expériences, & m'ont dégoûté d'en faire de longue durée dans les Ports.

REMARQUE.

Il eſt bon de faire remarquer, ce qu'il étoit aiſé de prévoir, qu'après un long ſervice ces cordages moins tors ont conſervé la propriété de ſe moins alonger. En 1740 on fit faire avec du fil ordinaire pluſieurs manœuvres commiſes entre le tiers & le quart, que M. de Loire de Serilly prit ſur la flûte du Roi la *Charente* dont il avoit le commandement, pour comparer la durée de ces cordages avec ceux de fil coulé commis au quart; nous parlerons des circonſtances de cette épreuve dans la ſuite, il nous ſuffit pour le préſent de dire qu'au retour d'une longue campagne en 1741, ayant fait rompre pluſieurs manœuvres pour reconnoître ſi les cordages faits ſuivant nos principes avoient conſervé leur ſupériorité de force ſur les cordages plus tortillez, nous obſervames que ces cordages commis entre le tiers & le quart s'alongeoient d'un pied dix pouces ſix lignes étant chargez de 3900 livres, & les pareils cordages, mais plus menus, commis au quart, s'alongeoient d'un pied deux pouces trois lignes étant chargez de 3575 livres; quoique ces deux cordages différaſſent peu par leur tortillement, on voit néanmoins qu'après un aſſez long ſervice les cordages moins tortillez s'alongent moins que ceux qui le ſont plus.

Pendant que nous ſommes occupez à comparer l'alongement des cordages, il eſt bon de comparer l'alongement des cordages à trois torons avec ceux à quatre, à ſix, à neuf, à vingt-quatre torons.

EXPÉRIENCE.

Tous les cordages ſuivans ont été faits avec du fil ordinaire, ils avoient cinq braſſes trois pouces & demi de groſſeur, & ne différoient les uns des autres que par le nombre de leurs torons.

Auſſières à trois torons diminuées de groſſeur de quatre lignes,

lignes, alongées de 4 pieds 5 pouces 3 lignes chargées de 5175 livres.

Auſſières à quatre torons diminuées de groſſeur de 4 lignes, alongées de 4 pieds 5 pouces 3 lignes étant chargées de 5800 livres; quoique l'alongement ſoit le même que celui des cordages précédens, il eſt cependant moindre, parce que les cordages à quatre torons étoient chargez d'un plus grand poids.

Auſſières à ſix torons diminuées de groſſeur de 5 lignes, alongées de 3 pieds 11 pouces 3 lignes chargées de 5600 livres.

Grelins à neuf torons diminuez de groſſeur de 4 lignes, alongez de 5 pieds chargez de 8350 livres; il faut faire attention que ce cordage portoit un très-grand poids.

Grelins à vingt-quatre torons diminuez de groſſeur de 4 lignes, alongez de 4 pieds 10 pouces 6 lignes chargez de 8450 livres.

Enfin un pareil grelin, mais dont les cordons étoient commis au cinquième & le grelin cablé au quart, a diminué de groſſeur de 7 lignes & s'eſt alongé de 3 pieds 4 pouces étant chargé de 10900 livres; il faut remarquer que les itagues de 6 pouces un quart de groſſeur rompirent ſous ce poids, ſans que le grelin parût endommagé.

On voit par toutes ces expériences que les cordages qui ſont compoſez d'un plus grand nombre de torons s'alongent moins que les autres, ce qui dépend toûjours de ce que les torons approchent plus de la parallèle à l'axe de la corde, ou qu'ils ſont tirez plus directement; ainſi il eſt inconteſtable que les cordages faits ſuivant nos principes s'alongent moins dans toutes les ſuppoſitions poſſibles que les cordages ordinaires, & c'eſt en pluſieurs occaſions un avantage conſidérable.

DIXIÈME OBJECTION.

Ces cordages moins tortillez recevront plus d'eau dans leurs pores ou dans les eſpaces qui ſont entre les filamens du chanvre, ce qui les affoiblira plus que les cordages tortillez, s'il eſt vrai, comme quelques-uns le penſent, qu'un cordage ſoit moins fort quand il eſt mouillé que quand il eſt ſec.

RÉPONSE.

Il eſt vrai que les cordages ſont moins forts quand ils ſont mouillez que quand ils ſont ſecs, nous rapporterons dans un inſtant une expérience qui le prouve; il eſt vrai encore que les cordages qui ſont commis fort ſerré, reçoivent moins d'eau dans leurs pores que les cordages qui le ſont moins, mais il ne s'enſuit point du tout de-là que les cordages mols ſoient plus affoiblis par l'eau que les autres, il y auroit au contraire une raiſon de penſer que les cordages très-ſerrez devroient être plus affoiblis, la voici.

On ſçait avec quelle force l'eau s'inſinue dans les pores du bois ſec & des cordages, qu'un cordage ſec qu'on mouille ſe raccourcit & ſe raccourcit au point de ſoûlever des poids très-conſidérables, & je ne ſçais ſi je dirai rien de trop quand j'avancerai qu'il ſoûlevera le poids quelque conſidérable qu'il ſoit, ou qu'il rompra, du moins ne connoiſſons-nous pas le poids ſur qui la force des cordes mouillées ne ſeroit pas capable d'agir. Qui eſt-ce qui détermine l'eau à entrer dans cette corde, à la pénétrer? c'eſt probablement la même cauſe qui fait monter l'eau dans les tuyaux capillaires; l'eau entrera donc dans la corde avec d'autant plus de force que les tuyaux ſeront plus capillaires ou plus fins, pourvû qu'ils puiſſent admettre l'eau; donc l'eau doit entrer avec plus de force dans une corde très-ſerrée que dans une lâche, quoiqu'elle y entre en moindre quantité; donc les filamens du chanvre dans une corde plus ſerrée doivent être plus tendus que dans une corde lâche; donc les filamens déjà très-tendus par le tortillement, & qui enſuite ſont chargez de l'effort que fait l'eau pour s'inſinuer dans les eſpaces qu'ils laiſſent entr'eux, doivent en être plus affoiblis.

Je penſe bien que l'eau agit d'une autre façon pour affoiblir les cordages qui en ſont pénétrez, les filamens du chanvre en deviennent peut-être plus gliſſans, moins capables de s'engrener les uns avec les autres par le frottement, & ce cas ſeroit un peu défavorable aux cordes moins tortillées, peut-être auſſi

l'eau attendrit-elle les fibrilles du chanvre, peut-être les rend-elle moins capables de réſiſter, ou plus aiſées à rompre; cèt effet doit agir ſur les fibrilles qui compoſent une corde moins tortillée comme ſur celles qui en compoſent une qui l'eſt plus; mais n'abandonnons point notre méthode ordinaire, & après avoir diſcuté cette queſtion par le raiſonnement, conſultons l'expérience.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait faire deux pièces de cordages avec du premier brin de chanvre de Berry, toutes les deux à trois torons; l'une étoit faite avec du fil ordinaire & elle étoit commiſe au tiers, l'autre étoit faite avec du fil un peu moins tors, & étoit commiſe au cinquième; on coupa quatre bouts de chacune de ces auſſières, deux bouts de l'auſſière commiſe au tiers (nous les nommerons *A*) furent conſervez ſecs dans un magaſin, ils peſoient 6 livres 7 onces 12 gros; les deux autres bouts de la même auſſière, qui peſoient le même poids, & que nous nommerons *B*, furent mis dans l'eau; deux bouts de l'auſſière commiſe au cinquième, & que nous nommerons *C*, peſoient 6 livres 15 onces 2 gros, ils furent conſervez dans un magaſin ſec; enfin les deux autres bouts *D* de cette même auſſière, & qui étoient de même poids, furent mis dans l'eau. Les bouts *B* & *D* ayant reſté quatre jours dans l'eau, étant tout épiſſez pour pouvoir les rompre ſur le champ & avant qu'ils fuſſent deſſéchez, on éprouva la force de ces huit cordages, qui ſe trouva, ſçavoir, les cordages *A* ſecs, ſupportèrent, poids moyen, 5400 livres, les cordages *B* mouillez, 4000 livres, les cordages *C* ſecs, 7800 livres, les cordages *D* mouillez, 5800 livres.

REMARQUE.

On voit par cette expérience que les cordages ordinaires ont été affoiblis de 1400 livres pour avoir été bien pénétrez d'eau, ce qui fait près d'un tiers, ou du moins beaucoup plus que le quart.

Les cordages commis au cinquième ont été affoiblis de 2000 livres, ce qui fait auſſi plus d'un quart & pas tout-à-fait le tiers, c'eſt-à-dire que la diminution de force des cordages commis au cinquième eſt à peu près proportionnelle à celle des cordages commis au tiers; ainſi les cordages commis au cinquième étant pénétrez d'eau, ont à peu près la même ſupériorité de force ſur les cordages pénétrez d'eau commis au tiers, que les cordages ſecs commis au cinquième ont ſur les cordages ſecs commis au tiers, ce qui nous fait penſer que l'affoibliſſement des cordages mouillez dépend principalement de l'attendriſſement des fibrilles qui les compoſent.

Mais on peut remarquer en paſſant que ſi on ajoûte aux cordages *A* la quantité de matière qui leur manque pour les égaler aux cordages *C*, ils n'auroient encore porté que 5748 livres, quelque choſe de plus; ainſi les cordages *C* commis au cinquième ſont dans cette expérience plus forts de 2052 livres que les cordages *A* commis au tiers; le cordage *C* eſt donc plus fort que le cordage *A* de beaucoup plus d'un tiers.

Maintenant ſi nous comparons le cordage *B* au cordage *D*, qui tous deux ont été pénétrez d'eau, nous trouverons que le cordage *D* (même en ajoûtant à *B* ce qui lui manque de matière) eſt plus fort que *B* de 1542 livres, c'eſt-à-dire que le cordage *D* commis au cinquième & pénétré d'eau, eſt plus d'un tiers plus fort que le cordage *B* commis au tiers & auſſi pénétré d'eau.

Ainſi les cordages moins tortillez conſervent le même avantage ſur les cordages plus tortillez lorſqu'ils ſont pénétrez d'eau, comme lorſqu'ils ſont ſecs.

ONZIÈME OBJECTION.

Tout le monde convient que c'eſt un défaut au fil d'être trop chargé de gaudron, cette eſpèce de vernis eſt deſtinée à préſerver les cordages des dommages que l'eau leur pourroit cauſer, peut-être même à les défendre des attaques des vers, des inſectes, &c. mais ſûrement le gaudron ne contribue en rien

à la force des cordages ; un cordage fort chargé de gaudron eſt donc plus lourd ſans en être plus fort : le gaudron roidit les cordages, il les rend donc moins maniables, peut-être les rend-il plus caſſans, peut-être même affoiblit-il les fibrilles du chanvre ; on a donc raiſon de ſouhaiter que les fils ſoient très-peu chargez de gaudron : or il eſt clair qu'un fil moins tortillé ſe chargera d'une plus grande quantité de gaudron qu'un qui le ſera plus ; c'eſt donc un défaut qu'on pourra reprocher aux cordages faits de fils peu tortillez.

RÉPONSE.

Nous ne traiterons point dans cet ouvrage des cordages noirs ou gaudronnez, ce que nous avons de matériaux ſur cette matière eſt réſervé pour un autre ouvrage, où nous eſpérons donner des méthodes pour diminuer tant qu'on le voudra la quantité de gaudron qui pénètre les fils qu'on en imbibe : nous examinerons les avantages que le gaudron procure aux cordages, les défauts qu'il y occaſionne, comment on pourra profiter des avantages & diminuer des inconvéniens ; mais ſuppoſant pour le préſent tout ce qui a été dit dans l'objection, nous allons ſeulement faire voir que, ſans s'écarter de l'uſage ordinaire, on peut paſſer le fil coulé dans le gaudron ſans le ſurcharger de cette réſine, & que les cordages gaudronnez peu tortillez conſervent la même ſupériorité de force ſur les cordages fort tortillez & gaudronnez qu'ils ont ſur ceux qui ne ſont pas gaudronnez.

EXPÉRIENCE.

Nous avons fait paſſer à l'ordinaire dans le gaudron 624 livres de fil ordinaire de premier brin de chanvre d'Auvergne ; ce fil étant gaudronné peſoit 749 livres, ainſi il avoit pris 125 livres de gaudron, c'eſt un peu plus de 20 livres de gaudron pour 100 livres de fil blanc ordinaire.

Nous avons de même fait paſſer à l'ordinaire 671 livres & demie de fil coulé de premier brin de chanvre d'Auvergne ; ce fil étant gaudronné peſoit 804 livres, ainſi il s'étoit chargé de

132 livres & demie de gaudron, c'eſt-à-dire que 100 livres de ce fil s'étoient chargées de 18 livres 14 onces de gaudron, ce qui fait un peu moins d'un cinquième.

REMARQUE.

Nous n'avons rien changé à la méthode ordinaire pour gaudronner le fil coulé, nous avions laiſſé les ouvriers ſuivre leur uſage, néanmoins le fil coulé n'a pas plus pris de gaudron que le fil ordinaire, ce qui peut venir,

1° De ce que le chanvre étant mieux préparé, les fibrilles ſe touchoient plus exactement & laiſſoient moins d'eſpace pour recevoir le gaudron.

2° De ce que les hélices étant plus alongées laiſſoient moins d'eſpace pour recevoir le gaudron; de plus il faut encore remarquer que les fils éprouvent en paſſant par la livarde une tenſion qui rapproche les filamens du chanvre, & qui leur fait rendre ce qu'ils ont trop pris de gaudron; mais quand nous parlerons des cordages noirs, nous indiquerons pluſieurs moyens de charger les fils d'auſſi peu de gaudron qu'on le jugera à propos.

Il faut maintenant prouver par des expériences que le gaudron n'affoiblit pas plus les cordages peu commis que ceux qui le ſont beaucoup.

EXPÉRIENCE.

Première épreuve. Nous avons fait faire une auſſière à trois torons, compoſée de quarante-deux fils ordinaires & blancs, de premier brin de chanvre de Riga, commis au tiers, ce cordage avoit trois pouces de groſſeur, ſa force moyenne ſe trouva de 4733 livres.

Seconde épreuve. Nous avons enſuite fait faire une auſſière toute pareille, à trois torons, de quarante-deux fils ordinaires de premier brin de Riga, commis au tiers, mais dont les fils avoient été paſſez dans le gaudron, la force moyenne de ces bouts de cordages ſe trouva de 3316 livres.

Troiſième épreuve. Nous avons encore fait faire une auſſière toute ſemblable à la précédente, & la force moyenne de chaque bout ſe trouva de 3262 livres.

Quatrième épreuve. Nous avons de plus fait faire une auſſière toute ſemblable aux précédentes avec quarante-deux fils ordinaires & blancs, mais elle étoit commiſe au quart, & la force moyenne de chaque bout ſe trouva de 6112 livres.

Cinquième épreuve. Enfin nous avons fait faire un cordage tout pareil au précédent, avec cette ſeule différence que le fil avoit paſſé dans le gaudron, la force moyenne de chaque bout a été de 4125 livres.

REMARQUE.

Nous devons commencer par avertir que les expériences que nous venons de rapporter, ne ſont pas faites avec les précautions qui ſeroient néceſſaires pour décider ſi le gaudron rend les cordages moins forts, & encore moins pour connoître de combien il les affoiblit; nous nous ſommes contentez de faire nos cordages avec un pareil nombre de fils, ce qui ne nous paroîtroit pas aſſez exact s'il falloit traiter une queſtion auſſi importante, & quand nous examinerons ce qui regarde le gaudron, on verra que nous avons pris bien d'autres précautions pour rendre nos expériences exactes; ayant fait cet aveu, comparons nos différentes épreuves.

En comparant la première épreuve avec la ſeconde & la troiſième, on voit que le gaudron affoiblit les cordages ordinaires.

En comparant la quatrième avec la cinquième, on voit que le gaudron affoiblit les cordages commis au quart.

Mais ſi nous avions aſſez de confiance en nos expériences, nous remarquerions de plus, que les cordages commis au tiers ſont proportionnellement plus affoiblis que ceux qui l'ont été au quart, quoique ceux-ci fuſſent faits du ſecond brin & les autres du premier brin.

Enfin en comparant la cinquième épreuve avec la ſeconde & la troiſième, on voit que les cordages commis au quart, conſervent

leur avantage ſur ceux qui ſont commis au tiers, gaudronnez ou non, quoique les cordages de la cinquième épreuve fuſſent du ſecond brin, au lieu que les cordages de la ſeconde & de la troiſième étoient du premier brin, ce qu'il falloit éclaircir; néanmoins nous promettons de ſatisfaire pleinement à cette queſtion lorſque nous parlerons des cordages gaudronnez.

DOUZIÈME OBJECTION.

Tous les cordages ſe détordent, leurs torons ſe décommettent par le ſervice, les torons des cordages commis au cinquième ou au quart ſont réunis par une force beaucoup moindre que ceux qui le ſont au tiers, puiſqu'on leur a fait acquérir moins de force élaſtique; ils doivent donc ſe décommettre plus aiſément que les autres, leurs torons ſe ſépareront par le ſervice, les manœuvres s'étriperont, comme l'on dit, & ne ſeront plus bonnes à rien.

RÉPONSE.

Nous avons ſenti toute la force de cette objection qui nous a perſuadez qu'il convenoit de perdre quelque choſe ſur la force des cordages pour gagner ſur leur durée, ainſi nous ne croyons pas, & nous n'avons jamais penſé qu'il convînt de faire pour l'uſage de la Marine des cordages commis au cinquième; s'il n'étoit queſtion que d'une opération qui exigeât des cordages très-forts, très-ſouples, & qui ne fuſſent pas ſujets à s'alonger, ſans qu'on s'embarraſſât qu'ils fuſſent de longue durée, on feroit très-bien de faire faire des manœuvres avec du fil coulé qui ſeroit commis ſeulement au cinquième; mais pour la Marine il faut que les cordages conſervent leur forme & qu'ils durent; c'eſt pourquoi nous rejettons les cordages commis au cinquième.

Mais puiſqu'on a vû dans le chapitre des fileurs qu'on peut faire des cordages commis au tiers beaucoup plus forts qu'on ne les fait ordinairement en ſe ſervant de fil coulé, voilà déjà un moyen d'avoir des cordages meilleurs qu'on ne les fait, & qui ſeront commis très-ſerré.

Nous

Nous ne conſeillons pas néanmoins qu'on s'en tienne là, car puiſque nous avons vû dans le ſecond chapitre du commettage, qu'un cordage commis un peu plus qu'au tiers n'a aucune force, qu'un cordage commis au tiers juſte eſt conſidérablement moins fort qu'un cordage commis aux trois dixièmes, ou qu'un cordage commis entre le tiers & le quart, on a, ſans beaucoup changer la forme des cordages ordinaires, de quoi gagner conſidérablement ſur leur force. Mais pourquoi s'attacher ſi fort à donner aux cordages la forme ordinaire, ſi une autre forme leur convient mieux! ſi l'on a des preuves qu'un cordage commis au quart eſt d'un bon ſervice, pourquoi ne le pas commettre à ce point! il eſt bon d'en dire la raiſon.

Tout cordage commis très-ſerré, au tiers, par exemple, a, comme l'on ſçait, les hélices ou les révolutions des torons fort courtes ou très-approchantes de la perpendiculaire à l'axe de la corde; nous avons prouvé que cette ſituation des torons, indépendamment de toute autre conſidération, étoit peu favorable à la force des cordes.

Tout cordage commis mol, au quart, par exemple, a les hélices que forment les torons, beaucoup plus inclinées ou plus approchantes de la parallèle à l'axe de la corde, & nous avons prouvé que cette diſpoſition étoit favorable à la force de la corde.

Quand un cordage commis très-ſerré qui avoit ſes torons peu inclinez à l'axe de la corde, vient, par le ſervice, à les avoir dans la même ſituation que nous donnons à deſſein à ceux de nos cordages, quand on voit en détordant les cordages avec les mains, que les torons ſe ſéparent aiſément, on les regarde comme uſez & comme incapables d'aucun ſervice, & en cela on a raiſon, car ces torons ont perdu leur première diſpoſition, & n'ont pris celle de nos cordages, que parce qu'il y a beaucoup de filamens de chanvre pourris ou briſez, ce qui fait qu'on eſt dans l'habitude de regarder d'un mauvais œil les cordages qui ont ainſi leurs torons diſpoſez en longues hélices, & peu ſerrez les uns contre les autres.

Il n'en eſt pas de même de nos cordages, puiſque c'eſt à

deſſein que nous faiſons les hélices fort inclinées à l'axe, & que nous évitons que les torons ſoient fort ſerrez les uns contre les autres.

Néanmoins quand par le ſervice la ſuperficie de nos cordages a perdu le luſtre qu'ils ont quand ils ſont neufs, quand cette ſuperficie eſt un peu ſale, les maîtres d'équipage voyant des torons qui décrivent des hélices très-inclinées à l'axe, & des torons qu'ils ſéparent aiſément en les détortillant, décident que ces cordages ne valent plus rien; on a beau leur dire qu'on les a faits à deſſein de cette façon, & qu'ils ne vaudroient rien s'ils étoient autrement, ils répondent que ces cordages ont mauvaiſe mine, ils leur reprochent d'être ſouples, de ſe détordre aiſément en les forçant dans les mains, & ils concluent qu'ils ſont uſez, qu'ils ne valent plus rien.

Ne pouvant les perſuader par des raiſons, je les ai fait rompre pour comparer leur force à celle des cordages plus commis qui avoient fait le même ſervice, & ils ont été bien ſurpris de les trouver plus forts d'un quart, & quelquefois d'un tiers, il a fallu convenir que nos cordages étoient beaucoup meilleurs que les autres; mais ſi quelques jours après il falloit décider ſur la bonté de nos cordages, l'épreuve étoit oubliée, leur forme déſagréable les faiſoit encore condamner; c'eſt peut-être là le plus grand obſtacle que nous ayons à vaincre pour établir l'uſage de nos cordages.

On a peine à concevoir la difficulté qu'il y a de perſuader que ce qui eſt un défaut dans un cordage qui a été commis fort ſerré, eſt une perfection dans un cordage commis au quart; nous avons eu beau prouver qu'il falloit que les cordages fuſſent mous, flexibles, maniables, on eſt accoûtumé à en avoir de durs, l'habitude prévaut ſur les raiſons, les démonſtrations & les expériences, on veut des cordages durs.

Quand les cordages durs ſont devenus mous par le ſervice, on les condamne; ſi après quelques mois de ſervice on trouve les nôtres en cet état, on oublie qu'on les a faits ainſi à deſſein, que c'eſt ce qui les rend meilleurs que les autres, & on les

condamne par habitude : on verra néanmoins dans les expériences ſuivantes, quelle eſt la durée de ces cordages par comparaiſon aux cordages ordinaires.

EXPÉRIENCE.

Après avoir trouvé la façon de commettre les cordages pour les rendre très-forts, il falloit les éprouver à la mer pour ſçavoir par expérience s'il convenoit de les commettre au cinquième, au quart, ou entre le tiers & le quart. M. de Pontis voulant profiter d'un armement de galères pour éprouver les cordages commis au cinquième, je propoſai cette épreuve à M. le Comte de Maurepas qui l'approuva ; M. de Pontis fit donc faire pluſieurs manœuvres avec du fil coulé & commiſes au cinquième, elles furent employées ſur les galères ; elles ſervirent pendant une campagne. Au déſarmement des galères, M. de Pontis étant à Paris, nous apprimes qu'on avoit fait la viſite de ces cordages & dreſſé un procès-verbal dans lequel, après avoir dit qu'étant fort ſouples ils rendoient les manœuvres très-aiſées à exécuter, on diſoit qu'ils étoient hors de ſervice, pendant que les pareilles manœuvres commiſes à l'ordinaire étoient encore en état de faire pluſieurs campagnes.

Nous nous attendions bien à ce jugement, pour les raiſons que nous avons rapportées plus haut, & outre cela, parce que nous eſtimions que les cordages commis au cinquième étoient trop mous ; mais comme nous voulions, pour notre propre inſtruction, examiner de plus près ces manœuvres, M. le Comte de Maurepas voulut bien ordonner qu'on les conſerveroit juſqu'au retour de M. de Pontis.

Cet Officier étant rendu à Marſeille, invita les Officiers de la galère de M. de Gardanne, ſur laquelle on avoit mis les cordages qu'il falloit éprouver, avec les Officiers du Port, les Commiſſaires, &c. pour aſſiſter aux épreuves que nous allons rapporter.

Première épreuve. On prit un *Couladoux* fait à l'ancienne façon, & l'on en épiſſa un bout à un *Couladoux* de la nouvelle

façon, qui, après avoir fait un même ſervice, avoit été condamné au retour de la campagne. Les deux cordages ayant été épiſſez bout à bout & l'un ſur l'autre, on plaça deux cabeſtans à une diſtance proportionnée à la longueur des deux cordages ainſi ajoûtez l'un au bout de l'autre, & ayant fait paſſer une cime ou un bout ſur un des cabeſtans, & l'autre cime ſur l'autre, on fit virer ſur les deux cabeſtans, pour voir lequel des deux cordages romproit; le couladoux à l'ancienne façon rompit au défaut de l'épiſſure, & l'autre ne parut nullement endommagé.

Seconde épreuve. On répéta cette même expérience ſur deux autres couladoux, l'un à l'ancienne façon & l'autre à la nouvelle, ils avoient fait autant de ſervice l'un que l'autre, le couladoux à l'ancienne façon rompit au défaut de l'épiſſure.

Comme ces deux cordages s'étoient rompus au défaut de l'épiſſure, on dit que c'étoit la faute de l'épiſſure; il eſt certain qu'elle affoiblit beaucoup plus les cordages très-tortillez que ceux qui le ſont moins, & c'eſt un avantage qu'ont nos cordages ſur les autres; enfin comme on jugeoit que c'étoit la faute de l'épiſſure, on s'y prit d'une autre façon.

Entre pluſieurs expédiens qui furent propoſez pour retenir ces cordages l'un au bout de l'autre, celui qui fut le plus généralement approuvé, fut de faire une boucle au bout de chaque cordage, en repliant les bouts & les liant avec du bitord, & en retenant ces deux bouts avec une bonne quantité de filaſſe, comme on le voit dans la vignette.

Troiſième épreuve. On ajuſta de la façon qu'on vient de le dire, deux couladoux, l'un à l'ancienne & l'autre à la nouvelle façon, qui avoient fait le même ſervice ainſi que ceux des épreuves précédentes; dans cette épreuve, ce fut le couladoux de la nouvelle façon qui rompit au défaut de la mèche du cabeſtan.

Quatrième épreuve. On répéta cette même épreuve, & ce fut le couladoux à l'ancienne façon qui rompit à deux pieds de la ligature.

Cinquième épreuve. On répéta encore cette même épreuve,

& ce fut le couladoux à l'ancienne façon qui rompit à peu près dans le milieu de l'eſpace entre le cabeſtan & la ligature.

REMARQUE.

Voilà ces cordages qui, à en juger par leur figure extérieure, étoient hors d'état de ſervir, pendant que les cordages ordinaires pouvoient encore faire pluſieurs campagnes; voilà ces cordages condamnez qui rompent ceux qui avoient mérité l'approbation des Officiers connoiſſeurs; il ne faut donc pas les juger par les mêmes règles que les autres cordages, il faut s'accoûtumer, ſi l'on veut avoir de bons cordages, à voir les torons former des hélices alongées; il faut regarder d'un œil de préférence les cordages qui ſont mous & flexibles, & pourvû que les torons ne ſe ſéparent pas d'eux-mêmes, il ne faut pas exiger qu'ils ſoient ſi ſerrez par le tortillement qu'on ne puiſſe les ſéparer.

TREIZIÈME OBJECTION.

Ces cordages ſeront plus aiſément pénétrez par l'eau de la mer quand ils y tremperont, ou par l'eau de la pluie, ce qui les fera pourrir.

RÉPONSE.

On pourroit dire d'abord que tout cordage qui trempe dans l'eau en eſt entièrement pénétré; j'ai pris du chanvre du centre d'un cable qui étoit commis très-ſerré & qui étoit reſté long-tems au fond de l'eau, j'ai peſé une livre de ce chanvre, quelques jours après j'ai trouvé cette même quantité de chanvre bien diminuée de poids par l'eau qui s'en étoit évaporée; le chanvre du centre de ces cordages étoit donc humide, je penſe bien qu'il l'étoit moins que ſi le cable eût été commis moins ſerré, mais on ſçait que ce n'eſt pas l'abondance d'eau qui produit principalement la pourriture, mais plûtôt une légère humidité qui excite la chaleur & la fermentation; dans ce cas le milieu des cordages mous devroit s'altérer moins promptement que le centre des cordages fort ſerrez; d'ailleurs, il eſt

certain que l'humidité s'échappera plus promptement & plus aiſément d'un cordage mol que d'un cordage ſerré, & c'eſt l'humidité qui ſéjourne qui produit la pourriture.

A l'égard des eaux pluviales elles ne pourront pas pénétrer bien avant dans un cordage gaudronné & tendu, quand bien même il ſeroit commis fort lâche; mais ne nous arrêtons pas à tous ces raiſonnemens, conſultons l'expérience, voyons ſi dans une ſaiſon humide, ſi pendant une campagne d'hiver nos cordages ſe ſont plus altérez que les autres.

EXPÉRIENCE

Sur la Frégate du Roi la Vénus.

M. le Comte de Maurepas ayant été informé du ſuccès des expériences qui avoient été faites à Marſeille & à Breſt pour perfectionner les cordages, ordonna qu'on donneroit aux premiers vaiſſeaux qui partiroient, quelques manœuvres faites ſuivant la nouvelle méthode, pour en éprouver l'uſage à la mer.

M. le Comte du Guay ayant bien voulu en prendre ſur la *Vénus* qu'il commandoit, je fis faire devant moi, de concert avec M. Goubert Commiſſaire de la Marine qui avoit alors le détail de la corderie, par le ſieur Bernicaut maître cordier, un grand écouet, une grande écoute & un bras de miſaine avec du fil coulé, c'eſt-à-dire, qui étoit moins tors & plus fin que le fil ordinaire; nous ne fimes raccourcir ces cordages en les commettant, que d'un quart, au lieu de les raccourcir d'un tiers comme on le fait ordinairement.

Nous retranchames un huitième des fils, ainſi à cet égard nous avions déjà un huitième de moins de matière; mais outre cela nos cordages qui avoient été ourdis à 180 pieds, ne s'étoient raccourcis que de 45, au lieu qu'en ſuivant l'uſage des ports ils ſe ſeroient raccourcis de 60 pieds; ainſi à cet égard ils étoient encore de près d'un huitième plus légers que les autres, & en joignant le retranchement des fils à ce qu'on gagne ſur la longueur des cordages, ils étoient plus légers d'un

quart que les manœuvres pareilles qu'on avoit données à la *Vénus.*

Cependant les expériences que nous avons faites ſur d'autres cordages commis à notre façon, nous faiſoient conclurre que les cordages que nous donnions à la *Vénus* étoient de près d'un quart plus forts que les cordages ordinaires dont cette Frégate étoit garnie.

Nous remimes ces cordages à M. de Longchamp Lieutenant de port faiſant les fonctions de maître d'équipage, & je le priai de les faire couper juſte de la longueur des manœuvres de même nom qui étoient ſur la *Vénus*, je lui recommandai auſſi de donner les meilleurs cordages du port pour comparer à ceux que nous avions fait faire, il m'aſſura que je n'avois rien à craindre de ce côté-là, parce que cette frégate étant deſtinée à tenir un parage où il y auroit beaucoup de mer, on lui avoit donné de bons agrêts.

Quand M. le Comte du Guay fut en rade, il dépaſſa ſes manœuvres de tribord pour y ſubſtituer celles que nous avions fait faire à la nouvelle façon. Pendant ſon voyage il a pluſieurs fois écrit à M. le Comte de Maurepas les obſervations qu'il avoit faites ſur ces cordages, mais je n'ai entre les mains qu'une lettre écrite de Cadiz le 14 décembre 1739, dont voici la teneur.

« J'ai lutté pendant les derniers coups de vent à tout riſque, pour éviter la relâche de Gibraltar & de donner dans le « Détroit; enfin j'en ſuis venu à bout, non ſans danger, les « manœuvres & les voiles en ont beaucoup ſouffert, ſans que « les cordages que M. du Hamel m'avoit donnez, aient eu la « moindre altération, j'ai un grand écouet, une grande écoute « & un bras de miſaine qui n'ont ſeulement pas encore alongé. »

Extrait de deux lettres que M. le Comte du Guay m'a adreſſées, l'une le 8 mars & l'autre le 4 avril 1740.

« Les cordages de votre façon dont j'ai garni le côté de tribord de la frégate la *Vénus*, ne ſe ſont alongez qu'après « des coups de vent réitérez pendant ſix ſemaines; il ne faut «

» pas croire que cet alongement ſoit fort conſidérable, puiſ-
» qu'ils n'ont pas diminué en groſſeur tout-à-fait d'un ſeizième.

» Ils ſe ſont un peu ouverts en quelques endroits, ce que
» j'attribue à l'eau qui y a plus ſéjourné qu'ailleurs, & aux frot-
» temens qui y étoient plus conſidérables; tout ce que j'ai re-
» marqué pendant cette campagne au ſujet de vos cordages,
» eſt à leur avantage.

» Ces cordages ſont plus ſouples que les cordages ordinaires,
» ils ſe manœuvrent avec plus de facilité & avec un tiers moins
» de monde.

» Ils ſont fort courans dans les poulies & ne font jamais
» de coques, ce qui n'eſt pas d'une petite conſéquence; en un
» mot, ſi je commandois la même frégate, je les regréerois
» pour faire une ſeconde campagne, afin de les comparer en-
» core aux cordages qui ont été faits ſuivant l'uſage ordinaire,
» car comme les uns & les autres ont tenu bon, du moins pour
» la plûpart, il faudroit une ſeconde campagne pour que l'ex-
» périence fût compléte.

» Je craindrois ſeulement que vos cordages étant moins
» tors l'eau n'y pénétrât plus aiſément, & qu'en y ſéjournant
» l'intérieur ne contractât quelque pourriture, mais ceci n'eſt
» qu'une idée, & je voudrois qu'on embarquât un cable, un
» grelin, une auſſière faite à votre façon; les cables étant dans
» le cas de mouiller fréquemment, feroient reconnoître ſi mon
» ſcrupule eſt bien fondé.

» Je trouve vos cordages ſi bons que ſi j'étois chargé d'un
» nouveau commandement, je demanderois avec inſtance
» qu'on m'en donnât au moins la moitié, tant pour ma garni-
» ture que pour mon rechange; je dois vous ajoûter que vos
» cordages ont tenu bon cinq mois durant avec des tems af-
» freux, qu'ils paroiſſoient uſez comme les autres qui ſervoient
» en même tems & qui leur ſervoient de comparaiſon, qu'ils
» ont au plus diminué d'un ſeizième de groſſeur, & qu'ils
» étoient dans leur principe d'un huitième moins gros que les
» cordages de l'autre bord.

« Samedi

« Samedi dernier M. Bigot de la Mothe m'invita à me trouver au magaſin général où l'on devoit faire la compa- « raiſon de vos cordages avec ceux de l'autre bord, je dis ce « que je viens de vous marquer & qui eſt bien vrai; mais « comme dans les aſſemblées nombreuſes il eſt rare que tout « le monde ſoit du même ſentiment, je propoſai d'éprouver « à la romaine ces deux eſpèces de cordages; au reſte, je les « préférerois à toute autre pour la garniture entière d'un navire, « à l'exception des cables & des lieures de beaupré, pour les « raiſons que j'ai dites. Sur la propoſition que me fit M. Bigot « de la Mothe, qui conſiſtoit à ſçavoir ſi je me ſervirois dans « une autre campagne de vos manœuvres ou des autres qui « devoient leur ſervir de comparaiſon, je décidai que je re- « prendrois les vôtres ſans héſiter, & non les autres que j'eſti- « mois hors de ſervice. »

REMARQUE.

Suivant M. le Comte du Guay les nouveaux cordages ont des avantages conſidérables ſur les anciens, 1° ils avoient de même fait la campagne, 2° il falloit un tiers moins de monde pour les manœuvrer, 3° ils ne faiſoient point de coques, 4° ils rouloient bien dans les poulies, 5° ils étoient de près d'un quart plus légers, le haut du navire étoit donc déchargé de ce poids, 6° ils étoient d'un huitième plus menus, ils offroient donc moins de ſurface au vent; voilà de grands avantages, reſte à ſçavoir ſi l'eau les pourrira plus promptement que les autres, j'ai des raiſons de penſer que non, mais comme je ne veux point alléguer d'autres preuves que l'expérience, je m'en rapporte à celle que M. le Comte du Guay avoit demandée, à l'épreuve de leur force au retour de la campagne.

M. Derveau maintenant Capitaine des vaiſſeaux du Roi, qui avant ſon embarquement avoit ſuivi nos expériences avec grande attention, & qui même en avoit fait exécuter pluſieurs qu'il croyoit déciſives, ayant monté la *Vénus* en qualité de Lieutenant en pied, eut occaſion de bien examiner nos cordages,

voici ce qu'il m'en écrivit au retour de la campagne.

« Tout le monde a été ſi content de vos cordages dans la » *Vénus,* qu'on ne voudroit point en avoir d'autres, au moins » pour les manœuvres courantes, vû la facilité qu'elles appor- » tent à manœuvrer, car tout notre équipage convenoit qu'il » avoit la moitié moins de peine à amurer notre grande voile » du côté de tribord où étoit votre écouet, que du côté de » bas-bord où étoit l'écouet de cordage ordinaire, & vous » ſçavez que c'eſt la manœuvre où la roideur du cordage cauſe » plus de difficulté, à cauſe des différens plis qu'il faut qu'il » faſſe.

» La prévention pour les anciens uſages & la répugnance » qu'on a à en adopter de nouveaux, font qu'on propoſe des » difficultés contre les manœuvres dormantes; elles n'ont pas » beſoin d'être ſouples, dit-on, & comme les cordages nou- » veaux ſont moins tors, l'eau les pénétrera plus aiſément & » les fera pourrir.

» Samedi dernier on s'aſſembla au magaſin général pour » comparer vos cordages avec ceux de l'autre bord, qui étoient » des manœuvres ſemblables, mais faites ſuivant l'uſage du port; » 1° quant à l'extérieur on ne remarqua pas plus d'altération » dans les unes que dans les autres, 2° on voulut les meſurer » les unes contre les autres, mais on remarqua qu'elles n'a- » voient pas été coupées de même longueur, & comme on » ignoroit pareillement quelle avoit été la longueur de ces » cordages lors de l'embarquement, on ne pût s'aſſurer leſ- » quels s'étoient le plus alongez pendant la campagne. Hier » M. de Radouay, M. l'Intendant & pluſieurs Officiers ſe ren- » dirent à bord du *Dauphin royal,* pour les voir rompre à la romaine, voici le réſultat de ces expériences. »

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

« Trois braſſes de cordages ordinaires rompirent ſous le » poids de 2561 livres.

» La même longueur de vos cordages rompit ſous 3474 liv.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

« Même longueur de cordages ordinaires rompit ſous 2104 livres. «

Même longueur de nouveaux cordages, chargée de 2500 « livres. «

D'où il réſulte que quoique les différens morceaux de cor- « dages n'aient pas ſoûtenu le même poids, parce qu'il y a des « endroits plus uſez les uns que les autres, il réſulte, dis-je, « que les nouveaux cordages étoient encore plus forts que les « ordinaires, & preſque tout le monde en convint; on ne « rompit ni les écoutes, ni les écouets, parce qu'on ne crut « pas la romaine aſſez forte, & qu'outre cela M. l'Intendant veut « leur faire faire la première campagne dans la *Vénus*. Cette « expérience & ce que nous diſions M. du Guay & moi de la « facilité que ces cordages nouveaux apportoient à manœuvrer, « de l'aiſance avec laquelle on les plie où il eſt néceſſaire, outre « cela parce qu'il ne s'y fait pas aiſément de coques, fit dire « à pluſieurs Officiers qu'ils prendroient volontiers des ma- « nœuvres courantes, mais ils avoient toûjours le même ſcru- « pule pour les manœuvres dormantes. «

Comme on ne peut introduire trop tôt les bonnes choſes « & les faire recevoir, il ſeroit, je crois, à propos, pour ôter « tout empêchement, de faire encore éprouver les nouveaux « cordages ſur une des frégates qu'on arme. »

REMARQUE.

Les deux bouts de cordages faits à l'ordinaire ont porté enſemble 4665 livres, les deux bouts de cordages faits à la nouvelle méthode, 5974 livres; les nouveaux cordages ont donc porté 1309 livres plus que les anciens, laquelle ſomme de 1309 eſt un peu plus du tiers de celle de 4665, qui eſt la force des cordages ordinaires; donc nos cordages ſe ſont trouvez au retour de la campagne, d'un tiers plus forts que ceux qu'on avoit mis pour leur ſervir de comparaiſon; ce n'eſt

cependant pas tout, on les trouvera dans un inſtant beaucoup plus forts, mais il faut auparavant faire une réflexion, la voici.

Quand nous avons donné nos cordages ſur la *Vénus*; M. Derveau, M. Goubert, M. Olivier, maître Bernicaut & moi, nous les comptions d'après nos expériences précédentes, d'environ un quart plus forts que les manœuvres anciennes qu'on vouloit comparer; quoique celles-ci fuſſent réellement de près d'un quart plus peſantes au retour de la campagne, nos manœuvres ſe trouvent de plus d'un tiers plus fortes que les anciennes; eſt-ce que leur force eſt augmentée! il ſeroit ridicule de le penſer, non, c'eſt qu'elles ont moins perdu de leur force que les anciennes, elles ſe ſont moins pourries; or rien ne ſe fait dans la Nature, comme l'on dit, *per ſaltum*, par ſaut: les cordages nouveaux & les anciens ont commencé à ſe pourrir dès le premier inſtant qu'ils ont été paſſez, les uns & les autres doivent continuer à s'altérer par une nuance inſenſible, juſqu'à leur entière deſtruction; on n'a pas été à la vérité juſque-là, on les a dépaſſez au bout de ſix mois de ſervice, mais puiſque pendant cet eſpace de tems nos cordages ſe ſont moins altérez que les autres, n'en dois-je pas conclurre que les uns & les autres auroient continué à s'altérer dans la même proportion, & qu'ainſi nos cordages auroient pourri moins vîte que les cordages ordinaires! Je pourrois appuyer ce raiſonnement par beaucoup de raiſons méchaniques & phyſiques, mais j'aime mieux m'en tenir à la ſeule expérience, & celle qui vient d'être faite me paroît ſeule capable, quand on voudra y faire réflexion, de raſſurer ceux qui craignent pour les manœuvres dormantes.

Il faut faire voir maintenant que nos manœuvres ſont beaucoup plus d'un tiers plus fortes que les anciennes.

Suivant l'expérience qui a été faite à Breſt la force des manœuvres anciennes a été de 4665 livres, celle de nos cordages nouveaux a été de 5974, mais ces cordages nouveaux étoient de près d'un quart plus légers que les anciens, s'ils avoient été auſſi peſans que les anciens, ils auroient donc été d'un quart plus forts que l'expérience ne les donne; ajoûtons

donc ce quart à leur force, & nous aurons 7467, & alors ils ſeront plus forts que les anciens cordages de 2802 livres, c'eſt-à-dire que les nouveaux cordages lors de la dernière expérience étoient près d'une fois plus forts que les anciens.

M. Olivier ayant aſſiſté à une bonne partie des expériences que nous avons fait exécuter à Breſt dans le mois de juin 1739, je le priai lorſque j'eus appris l'arrivée de la frégate la *Vénus*, d'examiner les manœuvres que j'avois fait faire pour cette frégate, & de me marquer bien ſincèrement ce qu'il en penſoit, voici la réponſe qu'il me fit à ce ſujet le premier avril 1740.

« Je ne vous ai point parlé des cordages de la *Vénus* depuis ſon arrivée, parce que j'ai penſé que vous en étiez in- « formé par M. le Comte du Guay; je lui ai demandé à ſon « arrivée quel en avoit été le ſuccès, il me répondit en propres « termes & me l'a répété encore il y a deux jours, qu'il en a « été très-ſatisfait, qu'il les préfère aux cordages ordinaires, « & qu'outre le ſervice qu'ils lui ont rendu, il les préfére- « roit encore à tous les cordages ordinaires s'il réarmoit la « *Vénus;* je n'ai examiné ces cordages que ce matin, parce que « je n'ai pas eu occaſion de le faire plûtôt, ils ne m'ont paru « ni plus ni moins uſez & preſque pas plus mous que des cor- « dages ordinaires qui ont ſervi autant que ceux-ci; vous ſçavez « qu'après qu'ils furent commis au quart il falloit avoir recours « à l'étiquette pour les diſtinguer de ceux commis au tiers, & « que M. de Lonchamp s'y trompoit tout comme nous, il en « eſt de même aujourd'hui, *je n'y vois point de différence que* « *celle que je ſçais bien y être, un quart plus de force & un quart* « *moins de peſanteur, &c.* »

REMARQUE.

Je ne regarde pas la ſoupleſſe de nos cordages comme un défaut, au contraire, c'eſt une perfection qui fait qu'ils roulent mieux dans les poulies, qu'ils ſe manœuvrent mieux, qu'ils ſe plient avec plus de facilité & ſans ſe rompre; enfin c'eſt

cette ſoupleſſe que j'ai vû deſirer par tous les Officiers qui ont été à la mer, & condamner preſque généralement par ceux qui ont reſté dans les ports.

M. Goubert Commiſſaire de la marine, & qui s'étoit livré avec un zèle tout particulier à l'exécution de nos expériences, m'écrivit le 4 avril 1740 ce qui ſuit.

« Sans beaucoup de poitrine & par la ſeule force des raiſons, » j'ai enfin fait convenir unanimement ceux qui ont aſſiſté à » la viſite de vos cordages, 1° qu'ils n'étoient pas plus altérez » que les autres, quoiqu'ils euſſent autant ſervi, 2° qu'ils étoient » en état de faire une ſeconde campagne, 3° qu'ils avoient » l'avantage de peſer moins & d'être plus forts, 4° qu'ils étoient » plus maniables & qu'ils ne prenoient jamais de coques, 5° » que dix hommes amuroient une voile avec ces cordages, au » lieu qu'il en falloit quinze & plus avec les anciens, 6° qu'ainſi » il y avoit une économie de matière & un accroiſſement de » force.

» J'oublois une circonſtance ſingulière, c'eſt que les cor- » dages étant alongez, & dans la voilerie les uns auprès des au- » tres pour les comparer, la grande difficulté fut de diſtinguer » quels étoient les vôtres, parce que j'avois eu la précaution » d'en ôter les étiquettes.

» L'épreuve de vos cordages a été faite, ils ne ſe ſont point » démentis, ils ont porté près de moitié plus que les autres. »

REMARQUE.

J'ai encore reçu des lettres de pluſieurs Officiers qui confirment ce qui vient d'être avancé, mais je m'en tiens au ſentiment de M. le Comte du Guay, de M. Derveau & de ceux qui ont ſuivi avec la plus grande exactitude les expériences que nous avons faites dans le port de Breſt le printemps de l'année 1739, & qui ont prêté pareillement une attention ſingulière à la viſite qui en a été faite après le déſarmement de la *Vénus*.

Par l'expérience précédente que nous venons de rapporter,

on voit clairement que nos cordages s'altèrent moins à la mer que les cordages ordinaires; il ne faut pas s'arrêter au coup d'œil, j'avoue qu'il ne leur eſt pas favorable, dans la perſuaſion où l'on eſt qu'un cordage mol dont les torons ſont des hélices alongées, & dont on peut ſéparer les torons en détordant le cordage, n'eſt plus bon à rien; mais qu'on faſſe ſubir à nos cordages l'épreuve la plus rigoureuſe, qu'on pèſe leur force à la romaine, & alors on verra s'ils s'altèrent plus que les autres.

On convient donc que nos cordages ne s'étoient pas plus altérez que les autres, mais on dit, cela peut bien être pendant une campagne d'hiver, comme étoit celle que la *Vénus* venoit de faire, parce que l'humidité de la ſaiſon donnoit une certaine roideur à ces cordages qui, ſans cela, auroient été trop mous; mais, diſoit-on, ſi ces cordages avoient eu à ſupporter une campagne d'Amérique, ils ſeroient bientôt détruits; l'expérience qui ſuit, prouve que le ſoleil d'Amérique n'eſt pas plus contraire à nos cordages que celui d'Europe.

EXPÉRIENCE FAITE SUR LA *CHARENTE.*

M. de Loirè de Serilly maintenant Major de la Marine à Rochefort, ayant eu le commandement de la *Charente,* prit cette flûte à Rochefort dans le mois de ſeptembre, & alla s'armer à Breſt dans le mois de novembre 1740, où, dans la vûe de faire uſage des cordages à la nouvelle façon, il demanda des manœuvres faites ſuivant cette méthode, & on lui donna toutes ſes manœuvres courantes, les unes commiſes entre le tiers & le quart, & les autres commiſes au quart, mais à cauſe de la précipitation de l'armement on ne pût lui donner de manœuvres commiſes au tiers, ce qui auroit été conforme à l'uſage ordinaire, & néceſſaire pour faire une juſte comparaiſon entre la durée des cordages faits ſuivant l'uſage ordinaire & celle de ceux qui auroient été commis entre le tiers & le quart, ou de ceux qui l'auroient été juſte au quart; on ne pût même pour cette raiſon, diſtribuer les manœuvres de façon qu'il y en eût une d'un côté commiſe entre le tiers & le quart à comparer

à une autre manœuvre passée de l'autre bord, qui auroit été commise juste au quart; ainsi la plûpart des manœuvres étoient bas-bord & tribord au quart, ou bas-bord & tribord entre le tiers & le quart, & il n'y a eu que les deux boulines de la grande voile, les pattes de boulines & les deux garants de palan d'étai qui aient pû nous donner la comparaison de la durée des cordages commis au quart à celle des cordages commis entre le tiers & le quart, ce sont donc ces seules manœuvres que nous nous sommes bien proposé d'examiner, & pour y parvenir il faut faire les observations suivantes que je fis avec plusieurs Officiers du département, car j'étois à Rochefort quand M. de Serilly arriva de l'Amérique.

Sur les boulines de la grande voile.

1° Une de ces boulines avoit été commise au quart & l'autre l'avoit été entre le tiers & le quart, ainsi il n'y en avoit point de commise à l'ordinaire juste au tiers, & toute la comparaison rouloit entre ces deux commissures.

2° On ignore quelle étoit la grosseur de ces manœuvres lorsqu'elles étoient neuves, mais dans le tems de la visite celle commise au quart s'est trouvé être de trois pouces sept lignes, & celle qui étoit commise entre le tiers & le quart, de trois pouces neuf lignes; donc celle-ci étoit de deux lignes plus grosse que celle qui étoit commise au quart.

3° Il est bon de remarquer que ces deux manœuvres étoient commises à quatre torons avec une mèche.

4° La bouline commise au quart avoit quatorze fils par toron, ce qui fait cinquante-six fils en tout; celle entre le tiers & le quart avoit dix-huit fils par toron, ce qui fait en tout soixante & douze fils, ainsi il y avoit seize fils de plus dans le cordage commis entre le tiers & le quart, que dans celui commis au quart, ce qui fait à peu près un tiers de fil de plus, car les deux manœuvres avoient été faites avec un fil pareil, & toute la différence consistoit en ce que l'une étoit commise entre le tiers & le quart, & l'autre au quart.

5° La

5° La mèche du cordage commis entre le tiers & le quart étoit de huit fils, & celle du cordage commis au quart étoit de ſept fils, ainſi celle-ci étoit d'un huitième moins groſſe que l'autre; néanmoins par rapport au retranchement des fils ſur les torons, on auroit dû retrancher deux fils de la mèche de ce cordage, ou plûtôt n'en point mettre du tout.

6° La pièce entre le tiers & le quart peſoit un quart de plus que celle qui avoit été commiſe au quart, car celle entre le tiers & le quart ſe trouva, lors de la viſite, de 59 livres, & celle au quart peſoit 47 livres; la différence entre ces deux cordages étoit donc de 12 livres.

7° Nous ignorons quelle étoit la longueur de ces cordages lorſqu'ils ont été paſſez, mais comme on nous aſſura qu'ils avoient été coupez d'une même longueur, & que la longueur de la bouline commiſe entre le tiers & le quart s'eſt trouvée au retour de la campagne, de vingt-une braſſes deux pouces, & la longueur de la bouline commiſe au quart, de dix-neuf braſſes deux pieds neuf pouces, il eſt clair que le cordage commis au quart s'eſt moins alongé que celui commis entre le tiers & le quart, d'une braſſe deux pieds cinq pouces.

8° On a coupé ces deux manœuvres d'une même longueur, retranchant de celle qui avoit été commiſe entre le tiers & le quart, l'excédent de ce qu'elle avoit ſur celle qui avoit été commiſe au quart, & ayant mouché ces deux pièces, elles ſe ſont trouvé avoir chacune dix-huit braſſes trois pieds huit pouces; celle qui étoit commiſe entre le tiers & le quart peſoit alors 53 livres, & celle au quart 45; la différence en poids de l'une à l'autre étoit donc réduite à 8 livres, ce qui fait à peu près un ſixième.

9° On a coupé chacun de ces cordages en quatre bouts égaux, pour les faire rompre à la romaine & reconnoître quelle étoit leur force après avoir eſſuyé une campagne d'Amérique de huit mois.

Voici quel a été le réſultat de cette expérience.

Les trois bouts de cordage commis entre le tiers & le quart

ont porté, force moyenne, 3900 livr. les trois bouts de cordage commis au quart ont rompu, force moyenne, chargez de 3575 livres; le cordage commis entre le tiers & le quart étoit de deux lignes plus gros que celui qui étoit commis au quart, il y avoit un tiers de fil de plus dans ſes torons, & il peſoit un quart de plus; ſi le cordage commis au quart avoit eu ce quart de matière de plus, il auroit été un quart plus fort: ajoûtons donc ce quart, qui eſt de 893 livres 12 onces, à la force qui eſt de 3575 livres que l'expérience a donnée, & on aura 4468 livres 12 onces qui expriment la force du cordage commis au quart, s'il avoit été auſſi peſant que le cordage commis entre le tiers & le quart; ce qui démontre clairement que ſi le cordage commis au quart avoit eu autant de matière que le cordage commis entre le tiers & le quart, il auroit ſupporté 568 livres 12 onces de plus que celui qu'on lui comparoit, c'eſt-à-dire que le cordage commis au quart auroit été plus d'un ſeptième plus fort que le cordage qui étoit commis entre le tiers & le quart.

Dans ce calcul je n'ajoûte qu'un quart à la force que l'expérience a donnée au cordage commis au quart, qui eſt la différence qui s'eſt trouvée entre le poids des deux cordages au retour de la campagne, au lieu que j'aurois dû légitimement ajoûter un tiers, qui eſt la différence qui s'eſt trouvée entre le nombre des fils qui compoſoient les torons; car ſi la différence ne s'eſt pas trouvé être la même entre le nombre des fils & le poids, c'eſt que le cordage commis entre le tiers & le quart s'eſt plus alongé que l'autre; il y avoit encore un fil de trop dans la mèche du cordage commis au quart, & l'on ſçait que la mèche ne contribue en rien à la force des cordages.

D'ailleurs on aperçoit bien que ſi le cordage commis au quart avoit été fait avec un auſſi grand nombre de fils que le cordage commis entre le tiers & le quart, il auroit été moins fatigué par les efforts qu'il a eu à ſupporter pendant la campagne, parce que chaque fil fatigue moins quand 72 ont un même poids à ſupporter, que quand 56 ſont chargez de ce

même fardeau ; ſi le cordage commis au quart avoit été auſſi peſant que celui commis entre le tiers & le quart, il auroit conſervé un avantage plus conſidérable ſur ſon antagoniſte.

Enfin il ne faut pas oublier qu'il y a très-peu de différence entre les deux cordages que nous venons de comparer, puiſque tous les deux étoient faits de fil à notre façon, d'où dépend ſur-tout la plus grande force des cordages, & que toute la différence conſiſtoit ſeulement dans la commiſſure, qui n'étoit pas même au tiers, conformément à l'uſage des cordiers, mais l'une entre le tiers & le quart, & l'autre au quart.

Indépendamment de ces réflexions il réſulte de l'expérience que nous venons de rapporter, que le cordage commis au quart eſt plus fort au retour d'une campagne d'Amérique, que les cordages commis entre le tiers & le quart. Combien y auroit-il eu plus de différence ſi on avoit eu des cordages faits de fil ordinaire & commis au tiers, à mettre en comparaiſon avec ceux que nous venons d'examiner !

Pattes de Bouline.

1° Il y avoit quatre pattes de bouline dont deux avoient été commiſes entre le tiers & le quart, & les deux autres au quart.

2° Les pattes qui avoient été commiſes entre le tiers & le quart, avoient 14 fils par toron, ce qui fait 56 fils en tout, parce que ces cordages étoient à quatre torons : les pattes commiſes au quart n'avoient que neuf fils par toron, ce qui fait en tout 36 fils; donc il y avoit trois ſeptièmes de fil de plus dans le cordage commis entre le tiers & le quart, que dans celui commis au quart. Nous ſommes obligez de tabler ſur cette différence, parce que nous ignorons quels étoient le poids & la groſſeur de ces manœuvres, qui nous ont paru avoir été coupées de différentes longueurs.

3° Examinons maintenant quelle a été la force de ces cordages.

Les pattes de bouline commiſes entre le tiers & le quart ont rompu, force moyenne, étant chargées de 3500 livres;

les trois bouts de pattes de bouline commiſes au quart, ont rompu chargez de 3200 livres, à quoi il faut ajoûter trois ſeptièmes de force pour les trois ſeptièmes de matière qu'il y a de plus dans le cordage commis entre le tiers & le quart, que dans celui qui l'eſt au quart, ce qui fait 1371 livres qui, étant ajoûtées à 3200 livres qui eſt la force moyenne du cordage, produit 4571 livres, qui eſt la force du cordage commis au quart s'il avoit été formé d'un auſſi grand nombre de fils que le cordage commis entre le tiers & le quart: or la force moyenne du cordage commis entre le tiers & le quart, étoit de 3500 livres; donc, à poids égal, le cordage commis au quart s'eſt trouvé plus fort que celui qui l'étoit entre le tiers & le quart, de 1071, c'eſt-à-dire qu'il étoit près d'un quart plus fort que ſon antagoniſte.

Je pourrois néanmoins faire remarquer que le cordage commis au quart étoit plus léger par rapport à l'autre, que je ne le ſuppoſe, car je n'ai égard ici qu'à la ſouſtraction qu'on a faite des fils, & je devrois y faire entrer la diminution de matière que produit le moindre raccourciſſement des cordages commis au quart; mais il faut avouer qu'on n'auroit pas dû, lorſqu'on a commis ces cordages, retrancher une ſi grande quantité de matière à ceux qui ont été commis au quart.

Cette expérience prouve, comme la précédente, que les cordages moins commis conſervent au retour d'une campagne aſſez longue les avantages qu'ils avoient étant neufs.

On peut objecter que les pattes des boulines ne ſont expoſées ni à de grands efforts, ni à des frottemens conſidérables: à l'égard des efforts, il eſt certain qu'elles les peuvent ſouffrir, puiſqu'elles ſe ſont trouvées plus fortes dans un nombre infini d'expériences: pour ce qui eſt des frottemens, ſi les cordages au quart en ont peu eſſuyé, il en a été de même de ceux commis entre le tiers & le quart; mais il eſt certain que les uns & les autres ont toûjours été expoſez aux injures de l'air, qui n'ont pas plus endommagé les cordages commis au quart que ceux qui l'étoient entre le tiers & le quart.

EXPÉRIENCES

Faites ſur les vaiſſeaux le Mercure *& l'*Amazone.

En 1740 M. le Comte de Maurepas ordonna qu'on donneroit au *Mercure* commandé par M. de l'Etanduaire, & à l'*Amazone* commandée par M. de Coulombe, la moitié de leur garniture de cordages fabriquez ſuivant nos principes, & l'autre moitié faite à l'ordinaire, pour en connoître l'uſage à la mer; les ordres furent exécutez, & voici ce qui arriva.

Le 9 ſeptembre 1740 à quatre-vingts lieues du Fort-royal de la Martinique, l'*Elizabeth*, le *Mercure* & la *Parfaite* furent pris d'un ouragan ſi affreux, que l'*Elizabeth* fut démâtée de ſon grand mât, de ſon mât d'artimon, de tous ſes mâts de hune, ſa poulaine fut emportée, ſa figure rompue avec ſes lieures de beaupré, & elle fit une voie d'eau; le *Mercure* perdit ſes mâts de miſaine & d'artimon, & ſa poulaine, & il fut obligé de jeter cinq de ſes canons à la mer; la *Parfaite* perdit les mêmes mâts & de plus ſon beaupré & ſon éperon; on fut encore obligé de jeter ſes canons à la mer, & elle eut une voie d'eau conſidérable.

De ces trois vaiſſeaux qui éprouvèrent le même ouragan, ce fut le *Mercure* commandé par M. de l'Etanduaire, qui avoit de nos cordages, qui ſouffrit le moins; on n'en peut rien conclurre ni à l'avantage, ni au déſavantage de nos cordages, néanmoins ſi cette circonſtance ne prononce pas en leur faveur, du moins elle ne leur eſt pas défavorable; auſſi M. de l'Etanduaire me marqua-t-il à ſon retour que cet ouragan le mettoit hors d'état de rien prononcer ſur nos manœuvres.

A l'égard de l'*Amazone* commandée par M. de Coulombe, elle n'eut pas un ſort ſi fâcheux, elle revint avec ſes manœuvres. M. de Coulombe écrivit à M. le Comte de Maurepas qu'il étoit content des manœuvres dormantes, mais que les manœuvres courantes avoient été commiſes trop peu, qu'elles s'étripoient; qu'au reſte il avoit fait mettre ces manœuvres dans un

magaſin, pour qu'on leur fiſt ſouffrir telle épreuve qu'on jugeroit convenable.

Les officiers du port en firent la viſite, & nos cordages, je parle des manœuvres courantes, furent condamnez ſur la ſeule inſpection.

Je m'y attendois, car quand ces cordages auroient encore été excellens, ils ont l'air uſé, leurs torons forment des hélices alongées, ils ſe détordent plus aiſément que les autres lorſqu'avec les mains on les force dans un ſens contraire à leur tortillement; enfin étant faits avec du fil coulé, il s'échappe de petits brins de chanvre qui les font paroître plus velus; on oublie que tout cela doit être, que ce ſont des ſuites néceſſaires de la façon dont ils ont été fabriquez pour les rendre meilleurs, & à la ſeule inſpection on les condamne; d'ailleurs, pluſieurs officiers, tant des vaiſſeaux que du port, m'avoient écrit qu'ils avoient remarqué les prétendus défauts dont je viens de parler, & que c'étoit pour ces raiſons qu'on avoit jugé que les manœuvres commiſes de cette façon ne pouvoient ſervir utilement pour les manœuvres courantes.

Ces rapports de quelques officiers me faiſoient deſirer que l'on fiſt rompre ces cordages à la romaine, pour éprouver leur force, non ſeulement parce que j'avois lieu de penſer qu'il en ſeroit comme à Marſeille, & qu'on ſeroit ſurpris de trouver des cordages qui avoient un coup d'œil ſi déſavantageux, plus forts que d'autres qui paroiſſoient meilleurs, mais encore parce que quand bien même ces cordages ſe ſeroient trouvez plus altérez que les autres par le ſervice, je concevois qu'il ſeroit aiſé en ſuivant nos principes, de remédier à ce défaut.

On ſçait qu'on augmente la force des cordages en préparant le chanvre avec plus de ſoin, il eſt évident que cette préparation ne peut nuire à la durée des cordages; on peut donc la conſerver ſans aucune difficulté : on peut diminuer la tenſion des filamens du chanvre qui les affoiblit, ſoit en tordant moins les fils, ſoit en tordant moins les cordes; il eſt donc poſſible de faire des cordages plus forts qu'à l'ordinaire en les

commettant au tiers, pourvû qu'on emploie du fil coulé, mais outre cela il y a bien des intervalles entre commettre au tiers & commettre au quart, on peut commettre aux trois dixièmes, on peut commettre entre le tiers & le quart juſte, &c.

Enfin on a vû qu'en répartiſſant différemment le tortillement entre les opérations de tordre les torons ou de les commettre, on peut faire des cordages qui conſervent mieux leur tortillement; je penſois donc que, ſans ſortir de nos principes, on avoit bien des moyens de remédier aux différens inconvéniens qu'on leur reprochoit, mais il falloit conſtater ſi les défauts qu'on attribuoit à nos cordages, étoient réels; pour cela il les falloit rompre & comparer leur force à celle des cordages ordinaires. Je demandai cette épreuve avec empreſſement, mais n'étant point alors dans ce port, & des armemens extraordinaires ayant fourni beaucoup d'occupations, je ne pûs obtenir ce que je deſirois : heureuſement nous avons pluſieurs autres épreuves faites à la mer, qui ont été ſuivies avec plus d'exactitude, il les faut rapporter.

AUTRE EXPÉRIENCE

Faite ſur la Flûte du Roi la Charente.

M. de Tilly ayant eu le commandement de la *Charente,* ſe propoſa d'éprouver nos cordages à la mer, ainſi on fit préparer du chanvre & filer du fil pour faire les manœuvres dont on parlera dans la ſuite, qui devoient être faites ſelon nos principes, & comparées à de pareilles manœuvres, mais faites ſuivant l'uſage que Rochefort avoit adopté, qui étoit de commettre aux trois dixièmes. Voici la copie de la lettre que M. de Tilly m'écrivit en arrivant à Rochefort au retour de ſa campagne le 7 juillet 1742.

« J'ai reçu la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire au ſujet des cordages d'expérience que j'ai embarquez « dans la flûte la *Charente,* je les ai laiſſez en garniture juſqu'à « mon arrivée dans ce port, j'ai eu pendant le cours de ma « navigation d'aſſez mauvais tems pour les éprouver, & ils ne «

» m'ont point manqué; cette nouvelle façon de commettre » les cordages approche beaucoup de l'ancienne, & il faut » être prévenu pour en faire la différence, cependant ils m'ont » paru un peu plus maniables & par conſéquent meilleurs; je » les ai remis avec leurs étiquettes aux Officiers du port pour qu'ils les éprouvent comme ils jugeront à propos, &c. »

Il paroît par cette lettre que M. de Tilly ne s'étoit pas aperçu qu'il y eût beaucoup de différence entre les nouvelles manœuvres qu'on lui avoit données, & les anciennes; il faut examiner leur force après le déſarmement.

EXPÉRIENCE.

L'expérience ſuivante a été faite ſur douze manœuvres dont ſix à la nouvelle façon & ſix à l'ancienne; les ſix à la nouvelle façon étoient faites avec du fil coulé de quatre lignes & demie de groſſeur, de chanvre d'Auvergne, ces manœuvres étoient commiſes au quart, & toutes à trois torons; les ſix à l'ancienne façon étoient pareillement faites avec du chanvre d'Auvergne bien eſpadé, bien mouché, bien peigné, ſuivant l'uſage du port elles étoient commiſes au tiers; au reſte elles ne différoient en rien des autres, toutes ayant été faites du 16 au 17 mai 1741, embarquées & miſes en place le 20 du même mois, débarquées le 15 juin 1742, éprouvées le 9 avril 1743.

Première épreuve. Un grand bras fait à l'ordinaire étoit compoſé de quarante-huit fils, & avoit dans le tems de l'armement 3 pouces 3 lignes, dans ce même tems quarante braſſes peſoient 77 livres, on en fit couper trois bouts de cinq braſſes de longueur, chaque bout peſoit, poids moyen, 8 livres 10 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 4066 livres.

Le cordage de nouvelle fabrique étoit compoſé de ſoixante fils, il en avoit douze plus que les précédens parce qu'ils étoient plus menus, il avoit, comme l'autre, 3 pouces 3 lignes de groſſeur lors de l'armement, & les quarante braſſes peſoient 77 livres comme l'autre, ce qui prouve que quoiqu'on eût eu l'intention de le faire ſuivant nos principes, on n'y avoit pas réuſſi,

réuſſi, car ce cordage n'étant pas plus gros, auroit dû être plus léger; on en coupa trois bouts de cinq braſſes de longueur, chaque bout peſoit dans le tems de l'épreuve 8 livres 7 onces, c'eſt trois onces de moins que les bouts du précédent cordage, la force moyenne de ce nouveau ſe trouva de 4000 livres, plus foible de 66 livres que le précédent.

Si l'on comparoit ces deux cordages, ayant égard au poids qu'avoit chaque bout dans le tems de l'expérience, on trouveroit que le nouveau cordage auroit porté 4088 livres, ce qui ne feroit pas une grande différence entre la force de ces deux cordages, mais les nôtres devroient être plus forts qu'on ne les trouve par l'épreuve; paſſons à une autre.

Deuxième épreuve. Un bras de grand hunier de 2 pouces 9 lignes de groſſeur, de 43 braſſes de longueur, compoſé de trente-ſix fils, peſoit 59 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, dans le tems de l'épreuve, 7 livres 3 onces, & leur force moyenne fut de 3300 livres.

Le pareil cordage de nouvelle fabrique avoit auſſi 2 pouces 9 lignes de groſſeur, 43 braſſes de long, compoſé de quarante-deux fils, ainſi à cauſe de la fineſſe des fils il en avoit ſix plus que l'autre & peſoit 58 livres; c'eſt bien peu qu'une livre de moins que ſon antagoniſte pour avoir été fait à notre façon, ayant la même groſſeur; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, lors de l'expérience, 6 livres 2 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 3366 livres 2 tiers.

On voit que le cordage fait pour être ſuivant nos principes, eſt le plus fort quoique plus léger.

Mais ſi on vouloit comparer leur force, ayant égard au poids que les bouts avoient lors de l'épreuve, on verroit que le nouveau cordage auroit porté plus de 3949 livres & qu'il auroit été de 649 livres plus fort que l'autre.

Troiſième épreuve. Une bouline de grand hunier avec ſes pattes, de 2 pouces 6 lignes de groſſeur, de 35 braſſes de longueur, compoſée de trente fils, peſoit 41 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, 5 livres

2 onces 2 gros, leur force ſe trouva de 3066 livres deux tiers.

Une pareille manœuvre qu'on avoit eu intention de faire à notre façon, de 2 pouces 6 lignes de groſſeur, de 35 braſſes de longueur, compoſée de trente-ſix fils, peſoit 41 livres; dans le tems de l'épreuve chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, 5 livres 5 onces; la force de ce prétendu nouveau cordage ſe trouva de 3100 livres, il n'a été que de 34 livres plus fort que l'autre.

On peut d'abord remarquer que ces deux cordages qui avoient été égaux en poids & en groſſeur lors de l'armement, ne ſe trouvent plus tels préſentement. On pourroit dire, cela vient de ce que le cordage ordinaire s'étant plus alongé par le ſervice, eſt devenu plus léger, mais nous trouvons ſur la table des expériences que le nouveau cordage s'eſt plus alongé d'un pied ſur les trente-cinq braſſes. On dira peut-être, c'eſt que votre cordage avoit conſervé plus d'humidité: cela ne peut pas être, car nous trouvons ſur la table des expériences que la pièce ayant été peſée en entier, étoit de quelque choſe plus légère que l'autre; il y a certainement de l'erreur dans tout ceci.

Il me ſuffira de dire pour les autres épreuves, qu'elles ont été comme les précédentes, même longueur, même poids, même groſſeur & très-peu de différence dans les forces.

REMARQUE.

J'ai fait mention des précédentes épreuves pour ne rien cacher de tout ce qui eſt venu à ma connoiſſance au ſujet de nos cordages, car aſſurément on n'en peut rien conclurre, n'étant pas poſſible que deux cordages de même longueur, dont l'un eſt commis au quart & l'autre au tiers, ſoient de même groſſeur & de même poids, il eſt inconteſtable que le cordage commis au tiers ſera ou plus menu ou plus peſant, c'eſt ce que nous avons remarqué dans toutes nos expériences, & il eſt évident que cela doit être; il ſemble au contraire dans toutes ces expériences, qu'on compare des cordages pareils,

& je penſe auſſi que toute la différence qu'il y avoit entre les uns & les autres ne conſiſtoit que dans ſa groſſeur des fils, cette différence n'étoit pas même fort conſidérable.

Il s'en faut beaucoup qu'il n'y ait qu'à ordonner dans une corderie pour que des cordages ſoient faits comme nous les demandons; j'ai bien éprouvé le contraire quand j'ai fait commettre les manœuvres pour la *Vénus,* le maître cordier de Breſt y prêtoit toute ſon attention, je ne ſortois preſque pas de la corderie, un contre-maître étoit chargé de ſuivre les fileurs, & malgré cela ils retomboient très-ſouvent dans leur routine; ſi les fileurs filoient fin, ils tordoient trop leur fil, ſi les commetteurs s'apercevoient que leur chariot n'avoit pas été aſſez vîte au commencement de la pièce, ils lâchoient la livarde, & la fin de la pièce n'étoit pas aſſez commiſe pendant que le commencement l'étoit trop; mais heureuſement nous avons d'autres expériences, voyons ce qu'elles nous apprendront.

M. de Maurville ayant eu le commandement du vaiſſeau du Roi le *Profond,* qui étoit deſtiné pour l'Iſle Royale, & M. de Pontis ayant été nommé pour être ſon Lieutenant en pied, je deſirai fort qu'il prît de nos manœuvres, le Commandant l'agréa, ce qui donna lieu à l'expérience ſuivante.

EXPÉRIENCE FAITE SUR LE *PROFOND.*

Les épreuves ſuivantes ont été faites au retour de la campagne ſur douze manœuvres, ſix commiſes au quart & faites à peu près ſuivant les principes que nous avons établis; je dis *à peu près,* parce que quoique le maître cordier ſe ſoit propoſé de les faire ſuivant nos principes, comme il n'avoit qu'une légère connoiſſance de notre travail, il ne lui étoit pas poſſible de ſuivre toutes nos vûes; les ſix autres manœuvres étoient faites ſuivant l'uſage alors établi à Rochefort, c'eſt-à-dire qu'au lieu de commettre les cordages au tiers comme on le pratiquoit dans tous les ports il n'y a pas long-tems, on ne les commet qu'entre le tiers & le quart ou très-approchant, comme aux trois dixièmes.

Première épreuve. Un galauban volant de grand hunier de 4 pouces 3 lignes de groſſeur, de 16 braſſes de longueur, compoſé de ſoixante-douze fils ordinaires, peſoit 44 livres 8 onces; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit lors de l'expérience, poids moyen, 13 livres 11 onces, & leur force moyenne ſe trouva de 6433 livres.

La pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 4 pouces 3 lignes de groſſeur, de 16 braſſes de longueur, compoſée de quatre-vingt-quatre fils, peſoit 39 livres; chaque bout de cinq braſſes peſoit dans le tems de l'épreuve, poids moyen, 12 livres 4 onces, & leur force moyenne fut de 6300 livres.

REMARQUE.

Il faut d'abord remarquer que nous eſtimons que les cordages (fabriquez comme ſont ceux qu'on a faits dans cette expérience pour être ſuivant nos principes) devoient être, en les ſuppoſant bien fabriquez, d'un cinquième plus forts que les cordages ordinaires commis entre le tiers & le quart, comme étoient ceux de la garniture de ce vaiſſeau; cela ſuppoſé, voyons ſi au retour de la campagne nos cordages ont conſervé cet avantage : le galauban ordinaire peſoit 44 livres 8 onces, & ſa force fut de 6433 livres, le galauban de nouvelle fabrique ne peſoit que 39 livres; pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celui-ci ne portât que 5637 livres, il a porté cependant 6300 livres; la force du nouveau ſurpaſſe donc celle de l'ancien, eu égard à la quantité de matière dont ils ſont compoſez, de 663 livres; la ſupériorité du nouveau ſur l'ancien eſt donc de deux dix-ſeptièmes, qui ſont au deſſous d'un cinquième dont on jugeoit qu'il devoit être plus fort que l'autre étant neuf; d'où il ſuit qu'ayant perdu de ſa ſupériorité par le ſervice qu'il a fait, il doit s'être plus uſé que l'ancien, mais cette plus grande altération n'a pas conſommé tout ſon avantage, puiſqu'il eſt encore de 663 livres plus fort que l'autre.

Deuxième épreuve. Une driſſe de grand hunier à l'ordinaire,

de 2 pouces 11 lignes de groſſeur, de 62 braſſes de longueur, de quarante-ſept fils y compris trois pour la mèche, peſoit 116 livres 4 onces; dans le tems de l'expérience chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, 9 livres 2 onces, leur force moyenne s'eſt trouvée de 4833 livres un tiers.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 2 pouces 7 lignes de groſſeur, 62 braſſes de longueur, quarante-huit fils, peſoit 91 livres 4 onces; dans le tems de l'expérience chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, 6 livres 15 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 5066 livres deux tiers.

REMARQUE.

La driſſe à l'ordinaire peſoit 116 livres un quart, & elle a rompu chargée de 4833 livres un tiers; la driſſe à la nouvelle façon ne peſoit que 91 livres un quart: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 3791 livres, elle a porté cependant 5066 livres deux tiers; la force de la nouvelle ſurpaſſe donc celle de l'ancienne, eu égard à la quantité de matière dont elles étoient compoſées, de 1275 livres deux tiers; la ſupériorité de la nouvelle ſur l'ancienne eſt donc d'environ un quart tout au moins, qui étant au deſſus du cinquième fait connoître que cette corde s'eſt moins uſée par le ſervice que l'ancienne.

Troiſième épreuve. Un cargue fond de grande voile, de 2 pouces 6 lignes de groſſeur, de 26 braſſes de longueur, de vingt-ſept fils, peſoit 27 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le tems de l'expérience, poids moyen, 4 livres 8 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 2400 livres.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 2 pouces 6 lignes de groſſeur, de 26 braſſes de longueur, de trente-ſix fils, peſoit 28 livres 8 onces; dans le tems de l'expérience chaque bout peſoit 5 livres 3 gros, & leur force s'eſt trouvée de 3266 livres deux tiers.

REMARQUE.

Le cargue fond de la grande voile à l'ordinaire peſoit 27 livres, & ſa force a été de 2400.

Celui de la nouvelle façon peſoit 28 livres 8 onces.

Pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celui-ci portât 2533 livres un tiers, il a porté 3266 deux tiers; la force du nouveau cordage ſurpaſſe donc, ayant égard à la quantité de matière, celle de l'ancien de 733 livres un tiers, ce qui fait environ cinq dix-huitièmes; d'où il ſuit qu'ayant plus de ſupériorité ſur l'ancien, qu'étant neuf, il s'eſt moins altéré par le ſervice.

Quatrième épreuve. Un cargue point de grand hunier qui avoit 2 pouces de groſſeur, 40 braſſes de longueur, compoſé de vingt-ſept fils, peſoit 44 livres; dans le tems de l'expérience chaque bout peſoit, poids moyen, 5 livres 1 once, leur force moyenne s'eſt trouvée de 2266 livres un tiers.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 2 pouces 6 lignes de groſſeur, 40 braſſes de longueur, 36 fils, peſoit 44 livres; dans le tems de l'expérience chaque bout peſoit 5 livres 7 onces 6 gros, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 2600 livres.

REMARQUE.

Le cargue point de grand hunier fait ſuivant l'uſage ordinaire, peſoit 44 livres, & ſa force a été de 2266 2 tiers.

La pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, peſoit pareillement 44 livres, ſa force s'eſt trouvée de 2600, en ſorte que la force du nouveau ne ſurpaſſe celle de l'ancien que de 333 livres un tiers, ce qui revient à un ſixième, qui eſt au deſſous d'un cinquième dont on jugeoit que ce cordage neuf devoit être plus fort que l'autre; d'où il ſuit qu'ayant perdu de ſa ſupériorité ſur l'ancien, il doit être plus uſé par le ſervice, mais il conſerve toûjours un avantage conſidérable.

Cinquième épreuve. Un cargue fond de miſaine ayant de

groſſeur 2 pouces 3 lignes, de longueur 20 braſſes, étant compoſé de vingt-quatre fils, peſoit 23 livres; dans le tems de l'expérience chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit 4 livres 8 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 1950 livres.

Une pareille manœuvre de 2 pouces 3 lignes de groſſeur, 20 braſſes de longueur, compoſée de vingt-huit fils, peſoit 21 livres 4 onces; dans le tems de l'expérience chaque bout peſoit, poids moyen, 4 livres 5 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 2300 livres.

REMARQUE.

Le cargue fond de miſaine fait à l'ordinaire peſoit 25 livres, & il a rompu chargé de 1950.

La pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, ne peſoit que 21 livres 4 onces.

Pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que ce cordage ne portât que 1657 livres, il a cependant porté 2300; la force du nouveau ſurpaſſe donc de 643 livres celle de l'ancien, eu égard à la quantité de matière dont ils ſont compoſez, ce qui fait plus d'un quart; ainſi ce cordage n'a pas tant dépéri que l'autre pendant la campagne, puiſque non ſeulement il a conſervé le cinquième d'avantage qu'il avoit, mais qu'il s'eſt même trouvé au retour plus fort de plus d'un quart.

Sixième épreuve. Un cargue point de petit hunier fait à l'ordinaire, de 2 pouces 3 lignes de groſſeur, 37 braſſes de longueur, compoſé de vingt-quatre fils, peſoit 35 livres 8 onces; dans le tems de l'expérience chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit 4 livres 7 onces, & leur force moyenne a été de 2233 livres un tiers.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 2 pouces 3 lignes de groſſeur, de 37 braſſes de longueur, compoſée de vingt-huit fils, peſoit 33 livres 8 onces; dans le tems de l'expérience chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit 4 livres 3 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 2500.

REMARQUE.

Le cargue point de petit hunier fait à l'ordinaire peſoit 35 livres 8 onces, & ſa force a été de 2233 livres un tiers.

La pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, peſoit 33 livres 8 onces : pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que le nouveau cordage n'eût porté que 2105 livres un tiers, il a cependant porté 2500; la force du nouveau cordage ſurpaſſe donc celle de l'ancien d'environ un ſixième, qui eſt au deſſous du cinquième dont on jugeoit qu'il devoit être plus fort étant neuf, d'où il ſuit qu'il s'eſt encore moins uſé que l'ancien.

Nous terminons le détail de ces épreuves par le réſultat général qui a été ſigné des Officiers qui y ont aſſiſté, & qui a été envoyé à M. le Comte de Maurepas, le voici.

« Il réſulte de toutes les épreuves que des ſix manœuvres » à la nouvelle façon il y en a deux qui ont perdu de leur ſu- » périorité ſur celles qui leur ont été comparées, & que quatre » l'ont parfaitement bien conſervée; d'où il ſuit qu'on peut » dire en général que dans cette expérience les cordages à la » nouvelle façon ne nous ont pas paru d'un moins bon uſage » que les anciens.

» *Signé* de Ricouard Intendant de la Marine, Beliveau » Capitaine, de Maurville commandant le *Profond*, de Pontis, » l'Aiguille, Landré, de Saint-Memy, la Jonquiere, de Taffanel Lieutenans & Enſeignes de la Marine. »

Tous nos cordages ont donc eu la ſupériorité ſur les anciens, les uns plus, les autres moins, les uns d'un quart, les autres d'un cinquième, les autres d'un ſixième, ce qui peut dépendre des efforts qu'ils auront ſoufferts pendant la campagne relativement à leurs antagoniſtes, quoique ces anciens ne fuſſent pas commis au tiers comme à l'ordinaire, mais entre le tiers & le quart, ce qui les rapprochoit beaucoup de notre façon, car on a vû par nos expériences que quand on commet les cordages un peu plus ſerrez que le tiers, ils n'ont plus aucune force, &

que

que ceux qu'on commet entre le tiers & le quart ſont beaucoup plus forts que ceux commis au tiers.

Il eſt vrai que ceux qu'on commet au quart ſont encore plus forts, mais la différence eſt moins conſidérable, & aſſurément on peut faire de très-bons cordages entre le tiers & le quart, ſi l'on prépare bien le chanvre, ſi l'on fait les fils très-fins & peu tortillez, ſi l'on ne charge pas trop le carré, enfin ſi l'on agit conſéquemment à tout ce qui eſt établi dans cet ouvrage; mais pour prouver d'une façon encore plus frappante de quelle conſéquence il eſt de diminuer le tortillement des cordages, je vais rapporter une obſervation que j'ai faite à Toulon.

Dans le voyage que j'y fis en 1744 je vis commettre dans la corderie des tournevires en auſſière, j'en fus ſurpris, premièrement, parce que je ſçavois qu'on a coûtume de faire ces cordages en grelin, ſecondement, parce que toutes nos expériences m'avoient convaincu que les grelins ſont plus forts que les auſſières; je demandai donc pourquoi l'on commettoit ces manœuvres en auſſière, le maître cordier me répondit que tous les tournevires commis en grelin avoient rompu, & qu'il n'avoit trouvé d'autre moyen d'en faire qui ne rompiſſent pas, que celui de les commettre en auſſière. Je crus d'abord apercevoir la raiſon de la foibleſſe de ces tournevires en grelin, mais pour en être plus certain je demandai au maître cordier comment il répartiſſoit le raccourciſſement de ſes fils; entre ſes différentes opérations lorſqu'il faiſoit ſes grelins, je vis qu'il commettoit ſes cordons preſqu'au tiers & que ſes grelins étoient commis par conſéquent plus ſerré que le tiers: il n'en fallut pas davantage pour me faire comprendre pourquoi les tournevires en grelin rompoient pendant que ceux en auſſière réſiſtoient, c'eſt que ceux-ci étoient commis au tiers & que les autres l'étoient au delà du tiers.

Mais revenons aux épreuves que nous avons faites de nos cordages à la mer.

M. Landré jugeant qu'il y avoit à profiter de nos recherches pour rendre la garniture des vaiſſeaux plus légère, plus forte,

& en même tems faciliter la manœuvre, M. Landré, dis-je, par zèle pour le bien du ſervice propoſa à M. de Machnemara Capitaine des vaiſſeaux du Roi & Commandant de la compagnie des gardes de la marine à Rochefort, de prendre des manœuvres à notre façon ſur le vaiſſeau l'*Apollon* qu'il commandoit, M. de Machnemara l'accepta, & M. Landré fit faire une partie de ſa garniture de tribord avec du fil coulé commis au quart.

M. de Machnemara écrivit de Liſbonne à M. le Comte de Maurepas le 26 décembre 1741, qu'après onze mois de ſervice les écoutes de hune ordinaires s'étoient trouvé échauffées, & que celles qui étoient faites à la nouvelle façon avoient tenu bon; qu'au reſte les écouets, bras, balancines, &c. ſe comportoient bien, qu'ils paroiſſoient plus alongez parce qu'ils étoient moins tortillez, mais que tout le monde les jugeoit plus forts que les autres.

Voici ce que M. de Machnemara écrivit à M. le Comte de Maurepas quand il fut arrivé à Rochefort le 17 mars 1742.

« J'ai eu plus d'occaſion à mon retour de juger de la bonté » des cordages de nouvelle fabrique, ayant eu des tems fâcheux, » preſque toûjours de gros vents forcez & contraires, mes » écoutes de baſſes voiles, écouets, bras, cargues & écoutes » de hune de tribord en étoient; comme j'ai toûjours eu » l'amure ſur ce bord, les écoutes de hune y ont plus tra- » vaillé que les autres, cependant elles n'ont manqué qu'un » tems conſidérable après celles de ſous le vent qui étoient » des cordages ordinaires; je penſe, ſans complaiſance, qu'ils » ſeroient préférables s'ils étoient un peu plus commis, je les » ai fait mettre à part dans les magaſins des vaiſſeaux pour que » ſur vos ordres les Officiers du port puiſſent faire leurs ob- ſervations, &c. »

M. le Comte de Maurepas ayant ordonné qu'on les fiſt rompre pour reconnoître leur force & la comparer à celle des cordages ordinaires, voici le détail de cette expérience.

EXPÉRIENCE.

L'expérience ſuivante a été faite ſur ſeize manœuvres, dont huit à la nouvelle façon & huit à l'ancienne; les huit à la nouvelle étoient faites avec du fil coulé de quatre lignes & demie de groſſeur, à trois torons, & commiſes au quart; les huit à l'ancienne étoient faites ſuivant l'uſage actuel de Rochefort, c'eſt-à-dire qu'elles étoient commiſes aux trois dixièmes, elles étoient faites avec du chanvre de même qualité que les précédentes, mais elles différoient d'elles en ce qu'elles avoient été conſtruites un an ou dix-huit mois auparavant, du reſte elles ont été les unes & les autres embarquées & miſes en place le 24 janvier 1741, dépaſſées le 6 mars 1742 & éprouvées le 8 avril ſuivant.

Première épreuve. Une grande écoute en grelin, de 5 pouces de groſſeur, de 42 braſſes de longueur, compoſée de cent quatre fils, peſoit 212 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le tems de l'épreuve 19 livres 12 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 6466 livres deux tiers.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 5 pouces de groſſeur, de 42 braſſes de longueur, compoſée de cent huit fils, peſoit 181 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le tems de l'épreuve 19 livres 13 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 8266 livres deux tiers.

REMARQUE.

La grande écoute à l'ordinaire peſoit 212 livres, & ſa force fut de 6466 livres deux tiers.

La grande écoute à la nouvelle façon ne peſoit que 181 livres: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 5521 livres, elle a porté néanmoins 8266 livres deux tiers, de ſorte qu'elle eſt beaucoup plus d'un tiers plus forte que l'ancienne, eu égard à la quantité de matière dont l'une & l'autre étoient compoſées.

Deuxième épreuve. Un grand bras à l'ancienne façon, de 3

pouces 6 lignes de groſſeur, de 46 braſſes de longueur, peſoit 130 livres; chaque bout peſoit dans le tems de l'expérience 11 livres 10 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 4700 livres.

Une pareille manœuvre faite à la nouvelle façon, de 3 pouces 6 lignes de groſſeur, de 46 braſſes de longueur, peſoit 104 livres 8 onces; chaque bout peſoit dans le tems de l'expérience 9 livres 9 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 6066 livres deux tiers.

REMARQUE.

Le grand bras à l'ordinaire peſoit 130 livres, & ſa force a été de 4700 livres.

La même manœuvre à la nouvelle façon ne peſoit que 104 livres 8 onces: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 3778 livres, elle a cependant porté 6066 deux tiers, de ſorte qu'il s'en faut peu qu'elle ne ſoit le double plus forte.

Troiſième épreuve. Une balancine de grande vergue à l'ordinaire, de 3 pouces de groſſeur, de 57 braſſes de longueur, peſoit 111 livres; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le tems de l'expérience 7 livres 15 onces, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 4300 livres.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 3 pouces de groſſeur, de 57 braſſes de longueur, peſoit 95 livres; chaque bout ayant cinq braſſes de longueur peſoit dans le tems de l'expérience 7 livres 1 once, & leur force moyenne s'eſt trouvée de 5233 livres un tiers.

REMARQUE.

La balancine de grande vergue à l'ordinaire peſoit 111 livres, & ſa force a été de 4300.

La balancine de grande vergue à la nouvelle façon ne peſoit que 95 livres: pour que leur force fût proportionnée à leur poids, il faudroit que celle-ci n'eût porté que 3680 livres, elle

en a néanmoins porté 5233 un tiers, de ſorte qu'elle eſt de beaucoup plus d'un tiers plus forte que l'ancienne, eu égard à la quantité de matière dont elle eſt compoſée.

Quatrième épreuve. Un cargue point de miſaine commis à l'ordinaire, de 3 pouces de groſſeur, de 36 braſſes de longueur, peſoit 70 livres 8 onces; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit dans le tems de l'expérience 7 livres 11 onces, & leur force moyenne étoit de 3466 livres deux tiers.

Une pareille manœuvre faite ſuivant nos principes, de 3 pouces de groſſeur, de 36 braſſes de longueur, peſoit 58 livres 8 onces; chaque bout de cinq braſſes de longueur peſoit, poids moyen, 7 livres 8 onces, & a porté, force moyenne, 3466 livres deux tiers.

REMARQUE.

Les deux cargues point de miſaine ſont préciſément égaux en force, mais celui à l'ancienne façon a plus d'un ſixième de matière de plus, d'où il ſuit que celui à la nouvelle façon eſt de plus d'un ſixième plus fort que l'ancien, eu égard à la quantité de matière dont ils ſont compoſez.

Voici la copie du réſultat général qui a été envoyé à M. le Comte de Maurepas & qui a été ſigné par M. de Ricouart Intendant de la Marine, M. de Machnemara alors Major de la Marine, maintenant Commandant de la compagnie des gardes de la Marine à Rochefort, & Mrs Beliveau, le Chevalier de Machnemara, de Laiguille, de Pontis, Landré, de Porter & Neveu.

« Quoique les cordages à la nouvelle façon aient eu dans le plus grand nombre des articles de cette expérience une « ſupériorité de force conſidérable ſur les anciens, nous ne « croyons pas devoir en conclurre préciſément qu'ils ſe ſont « trouvez de meilleur uſage que les anciens, parce que ces « derniers ayant été conſtruits un an ou dix-huit mois avant les « nouveaux, la comparaiſon n'eſt pas abſolument exacte; ce- « pendant comme ils ſe ſont parfaitement bien comportez à la «

» mer, nous croyons que cette nouvelle façon de commettre » les cordes mérite qu'on continue de ſemblables expériences, pour voir ſi elles ſeront d'un bon uſage à la mer. »

Voilà bien des expériences qui prouvent toutes que les cordages nouveaux ne dépériſſent pas plus par le ſervice que les autres; néanmoins M. de Pontis ayant eu le commandement de la frégate du Roi la *Mégère,* je deſirois qu'il prît une bonne partie de ſa garniture de nos cordages, M. de Pontis le deſiroit auſſi, mais comme ſa frégate étoit toute gréée à Bayonne, il falloit ſe ſervir des cordages faits, on aſſura ſeulement M. de Pontis qu'il en ſeroit content, parce que la corderie de Bayonne étoit en grande réputation. Si-tôt que M. de Pontis ſe fut rendu à Bayonne, il m'écrivit qu'il n'étoit point du tout content de ſes cordages, qu'il appréhendoit qu'ils ne lui jouaſſent un mauvais tour, qu'ils étoient tors à l'excès, & que c'étoit cet énorme défaut qui donnoit la réputation à Bayonne de faire d'excellens cordages.

M. de Pontis étant parti de Bayonne pour ſe rendre à Rochefort, fit la fâcheuſe expérience des cordages extrêmement tors; ſes haubans & ſes étais s'alongeoient tellement qu'il étoit fréquemment obligé de roidir ces manœuvres dans toutes ſes opérations dont la dernière ſe fit à Saint-Sébaſtien, les haubans s'étoient alongez de quatre pieds & demi; enfin dix-huit heures après étant à la mer, ils ſe trouvèrent encore ſi lâches qu'ils battoient contre les mâts; il démâta de tous ſes mâts, à la réſerve du beaupré, à quinze lieues de Rochebonne où la dérive le portoit avec un vent de ſud des plus furieux & la mer la plus agitée qu'il ſoit poſſible de l'imaginer.

M. de Pontis de retour à Rochefort ayant beſoin de ſe régréer en bonne partie, prit pluſieurs manœuvres de cordages faits ſuivant nos principes, & voici ce qu'il m'écrivit à la baie du Fort-royal de la Martinique le 16 avril 1745.

« Les cordages à la nouvelle façon ſe comportent à mer- » veille juſqu'à préſent, il n'y a perſonne du vaiſſeau qui n'en » convienne, tous les doutes qu'on peut avoir, tombent ſur

leur durée, c'eſt ce que le reſte de la campagne nous appren- «
dra; mais c'eſt beaucoup que tout le monde convienne que «
les manœuvres dormantes, telles que les étais, les haubans, «
conſervent conſtamment l'avantage ſur les autres de s'alon- «
ger beaucoup moins, & conſéquemment de mieux aſſujétir «
les mâts : & effectivement, nos haubans, galaubans, étais, «
faux étais de miſaine qui étoient à l'ancienne façon, ont été «
roidis dans la traverſée, & repris juſqu'à cinq fois, pendant «
que nous n'avons touché qu'une ſeule fois à ceux du grand «
mât, qui étoient à la nouvelle façon, encore ont-ils été roidis «
d'une petite quantité; je le fis remarquer à M. de Kaylus «
quand il vint à bord de la fregate. Quant aux manœuvres «
courantes, elles ſont ſi flexibles & ſi maniables qu'il ne faut «
pas la moitié tant de monde ſur une manœuvre de la nou- «
velle façon, que ſur une pareille de l'ancienne : il eſt vrai «
que cette eſpèce de cordage ne flatte pas la vûe, il a l'air «
d'un cordage uſé, même quand il eſt neuf, voilà pourquoi «
l'on dit qu'il ne peut pas durer; j'en ai qui paroiſſent étri- «
pez & qui néanmoins ſont plus forts que les cordages ordi- «
naires, qui ont l'air moins uſé; enfin j'en ſuis ſi content que «
je voudrois que la fregate en fût toute garnie. » Voilà des cor-
dages qui réſiſtent dans un pays très-chaud où l'on aſſuroit qu'ils ne dureroient pas quatre jours.

M. de Pontis étant mort dans cette campagne, je n'ai pû obtenir la continuation de cette expérience; c'eſt le moindre ſujet que j'aie de regretter un Officier auſſi habile & un ami tel que lui.

REMARQUE.

On a condamné les cordages nouveaux, mais par des raiſons bien différentes; les uns ont dit, ces cordages pourroient réſiſter dans les pays froids, parce que l'humidité les reſſerrera, mais dans les pays chauds ils ſeroient anéantis en peu de tems: on les a vûs dans la *Charente,* les voilà dans la *Mégère* qui ſupportent les chaleurs de l'Amérique.

D'autres ont penſé qu'on pourroit s'en ſervir dans les pays

chauds, mais que dans les pays froids, à cauſe de leur molleſſe, la pluie qui entreroit dedans les feroit gonfler, & que la gelée qui ſurviendroit les rendroit caſſans, enfin il n'en faut point, diſent-ils, dans les pays froids; cependant ils ſe ſont bien comportez ſur le *Profond* qui a été à l'Iſle Royale, & ſur la *Vénus* qui a fait une campagne d'hiver.

Il y en a qui les approuvent pour les manœuvres courantes, parce que, diſent-ils, ils ſont ſouples, ils courent bien dans les poulies, ils ne font point de coques, ils ſoulagent l'équipage, mais ils les condamnent pour les manœuvres dormantes, où l'on n'a pas beſoin de ſoupleſſe; mais cette ſoupleſſe ne leur porte aucun préjudice; ils ſont plus forts, ils s'alongent moins, ce ſont de grands avantages pour les manœuvres dormantes.

Enfin il s'en eſt trouvé qui ont penſé qu'ils étoient bons pour les manœuvres dormantes pour les raiſons qu'on vient de rapporter, mais, diſoient-ils, faire des manœuvres courantes de ces cordages, il n'y en aura pas pour quatre jours, elles ſeroient bien vîte détruites par les frottemens; elles y ont néanmoins réſiſté dans la *Vénus,* dans la *Charente,* dans le *Profond,* dans la *Mégère,* &c. ce ſont des faits, & des faits authentiques auxquels on ne peut pas ſe refuſer.

On voit qu'en raſſemblant tous ces ſentimens il en réſulteroit des contradictions ſingulières, puiſqu'ils ſeroient bons à tout & qu'ils ne ſeroient bons à rien, mais il nous paroît que nous avons rapporté aſſez d'expériences pour raſſurer tout le monde.

EXPLICATION DE LA VIGNETTE.

CHAPITRE DOUZIÈME.

LA Vignette repréſente la diſpoſition de l'appareil qui a ſervi à faire rompre obliquement les cordages.

On y voit auſſi comment on avoit lié enſemble les cordages qui avoient fait une campagne de galère, quand on a éprouvé leur force à Marſeille.

Il y a dans la même planche pluſieurs figures qui repréſentent des verges de bois forcées en différens ſens, & dont il eſt parlé dans le corps du mémoire.

CHAPITRE

CHAPITRE TREIZIE'ME.

Des précautions que nous avons priſes pour rendre nos Expériences exactes.

QUAND nous nous ſommes propoſez de faire des recherches ſur l'art du cordier, d'eſſayer de perfectionner cet art qui importe ſi eſſentiellement aux méchaniques, & particulièrement à la marine, nous nous ſommes impoſez pour loi fondamentale de conſulter toûjours l'expérience, de l'employer pour éclaircir toutes les queſtions qui ſe préſenteroient, & de ne prononcer jamais que conformément à ſes déciſions, car nous regardons l'expérience comme le plus ſûr guide que le Phyſicien puiſſe choiſir, ſans cependant prétendre qu'elle ſoit exempte de toute erreur; c'eſt une bouſſole qui redreſſe le voyageur qui s'écarte de ſa route, mais cette bouſſole eſt ſujette à la variation, il ſe mêle ſouvent dans les expériences des cauſes phyſiques qu'on n'aperçoit pas, ou

qu'on aperçoit ſans pouvoir les éviter, elles produiſent dans les réſultats de petites différences qui ſembleroient ne devoir pas s'y rencontrer, c'eſt à celui qui fait les expériences à éviter le plus qu'il peut ces écueils; s'il eſt aſſez adroit pour le faire, les conſéquences qu'il tirera de ſes expériences ſeront phyſiquement ſûres & mériteront qu'on y ait confiance, mais s'il laiſſe les cauſes phyſiques ſe compliquer, il cheminera en aveugle, & ſon égarement ſera d'autant plus dangereux qu'il s'imaginera que ſes conſéquences ſont fondées ſur l'expérience.

Pour parvenir à une découverte au moyen de l'expérience, il faut d'abord connoître la route qu'on doit ſuivre & imaginer les expériences qui peuvent être favorables aux recherches qu'on entreprend, enſuite il faut exécuter les expériences avec beaucoup de ſoin, d'attention, & une exactitude ſcrupuleuſe qui les rend quelquefois très-pénibles, mais qui fait tout leur mérite.

A l'égard de la route qu'on doit ſuivre, il faut en quelque façon décompoſer ſon objet, afin de l'attaquer, pour ainſi dire, par partie, car chacune étant éclaircie à part, on ſe trouve plus maître de l'objet entier; c'eſt pourquoi nous avons ſuivi pied à pied toutes les opérations du cordier : nous avons d'abord examiné le chanvre pour connoître celui qui étoit le plus propre à faire de bonnes cordes, nous avons étudié toutes les opérations qui doivent les perfectionner, & nous avons fait des épreuves pour reconnoître quelles ſont les meilleures; nous avons examiné avec attention tout ce qui ſe pratique dans la filerie, dans l'attelier des commetteurs, &c. ayant toûjours grand ſoin qu'il n'y eût qu'un ſeul point qui pût influer ſur nos expériences. Si l'on ſe propoſoit de connoître la différente qualité des chanvres, les deux cordages dont on alloit éprouver la force, étoient ſemblables par la préparation du chanvre, par le nombre, la groſſeur & le tortillement des fils, & par le nombre & le raccourciſſement des torons, même attelier, même carré, même carroſſe, même toupin, mêmes manivelles, ainſi ces cordages ne différoient que par la nature du chanvre qui étoit ou de

Lanion, ou de Berry, ou de Riga, ou d'Italie, &c. Si l'intention étoit de ſçavoir ce que pouvoit produire ſur la force des cordes la préparation du chanvre, on partageoit une ſuffiſante quantité d'un même chanvre en deux ou pluſieurs lots, les uns étoient plus affinez, les autres moins, mais à cela près les cordages qu'on en faiſoit, étoient tout ſemblables, tant pour ce qui regardoit la filerie que ce qui concernoit l'attelier des commetteurs. Falloit-il reconnoître quel étoit le terme le plus avantageux pour tordre les cordages, on étendoit des fils pareils à une même longueur, mais par les différentes opérations du cordier les uns étoient raccourcis d'un tiers, les autres d'un quart, les autres d'un cinquième, & en cela ſeul conſiſtoit toute la différence des cordages qu'on alloit éprouver.

On agiſſoit de même pour tous les autres points qu'il falloit éclaircir, pour le degré de tortillement des fils & leur groſſeur, le nombre des torons, la façon de les commettre en auſſière ou en grelin, &c. ayant toute l'attention poſſible qu'il n'y eût que la ſeule circonſtance que nous nous propoſions d'examiner qui influât ſur la comparaiſon que nous faiſions; pluſieurs des précautions que nous prenions pour cela ont été rapportées dans les différens chapitres, mais nous en avons omis une infinité de petites dont la deſcription formeroit un détail ennuyeux, & que celui qui ſe propoſera de faire de pareilles expériences pourra aiſément imaginer, pourvû qu'il ſoit bien convaincu qu'il eſt de la dernière importance de n'en négliger aucune.

Nos cordages étant faits comme nous venons de le dire, il étoit queſtion d'éprouver leſquels ſeroient les plus forts, c'eſt ce que nous devions connoître en les faiſant rompre par un poids ou par une force connue, nous avons employé pour cela différens moyens dont nous allons parler.

Nous crumes d'abord que lorſqu'il ne ſeroit queſtion que d'éprouver la force d'une petite ficelle, il ſuffiroit de l'attacher par un bout à un clou & de ſuſpendre à l'autre un plateau ſemblable à celui d'une balance, dans lequel on mettoit les poids

peu à peu, &, autant qu'on le pouvoit, dans des intervalles de tems égaux (circonſtance que nous avons reconnu être importante) mais nous nous aperçumes bien-tôt que toutes les ficelles rompoient au point de ſuſpenſion ou aux plis qu'elles faiſoient en s'entortillant autour du clou, cette circonſtance rendit pluſieurs de nos expériences défectueuſes & inutiles, *voyez la vignette :* pour y remédier nous fimes ſceller dans une muraille un gros cylindre de bois *a;* un peu plus bas, & à côté de ce gros cylindre, nous en fimes ſceller un petit *b,* auquel nous attachions le bout de la ficelle à éprouver, puis nous la faiſions paſſer ſur le gros, d'où elle pendoit verticalement ſoûtenant le plateau *c,* dans lequel nous mettions les poids avec les précautions dont nous avons déjà parlé ; comme les ficelles que nous éprouvions, faiſoient une grande révolution ſur le gros rouleau, elles ne rompoient plus au point de ſuſpenſion, mais indifféremment dans toute la longueur depuis ce point juſqu'au plateau, car pour éviter le même inconvénient auprès de ce plateau, nous la faiſions rouler ſur un cylindre qui y étoit attaché ; nous avions donc, moyennant ces précautions, tout ce que nous pouvions deſirer pour nos expériences en petit, & effectivement nous avons preſque toûjours eu lieu d'être ſatisfaits de leur exactitude.

Nous nous imaginames que nous pourrions exécuter nos expériences en grand de la même manière, au moyen d'un grand plateau de balance, ſur-tout parce que dans les arſenaux du Roi on peut diſpoſer d'un grand nombre de poids ; mais nous nous aſſurames bien-tôt que la choſe étoit impraticable, il eſt preſqu'impoſſible de fournir des poids ſi conſidérables en des tems égaux & ſans ſecouſſes ; comme il falloit mettre les poids les uns ſur les autres, il arrivoit qu'ils écrouloient & qu'il en tomboit pluſieurs, & ce qui étoit pire que tout cela, quand les cordages venoient à rompre, ceux qui étoient employez au ſervice de la machine couroient riſque d'être bleſſez ; nous réſolumes donc d'employer un appareil plus commode.

Nous fimes planter en terre & dreſſer verticalement quatre

bigues ou mâtereaux *AAAA*, de vingt-cinq à trente pieds de hauteur, ces mâtereaux étoient à ſix pieds de diſtance les uns des autres & formoient un carré; nous fimes faire un chaſſis avec quatre pièces de bois *BBBB*, bien aſſemblées, qui avoit environ cinq pieds & demi en carré, on éleva ce chaſſis à vingt-cinq pieds de hauteur & on le lia très-fortement aux quatre mâtereaux, ce qui formoit un échafaud ſolide & fort élevé ſur lequel on montoit au moyen d'une échelle *C;* on forma ſur le chaſſis un plancher & un garde-fou pour la ſûreté de ceux qui y devoient opérer, & le tout devint très-ſolide au moyen de pluſieurs haubans *P*, qui s'étendoient de tous côtés; on établit ſur cet échafaud une forte romaine *D*, dont le crochet inférieur *E* tomboit à plomb dans le plan des deux mâtereaux de devant l'échafaud, & la queue ou le levier de la romaine étoit reçue dans une couliſſe *F*, qui la tenoit de niveau quand le levier repoſoit ſur le fond de cette couliſſe.

Nous faiſions épiſſer les cordages *GG* qu'il falloit éprouver, par un bout ſur une forte coſſe *H* d'un diamètre un peu large pour qu'elle fiſt un peu l'office du rouleau dont nous avons parlé à l'occaſion de nos expériences en petit; l'autre bout du même cordage à éprouver, étoit épiſſé avec toute l'attention poſſible ſur un cordage plus fort *II*, qu'on nomme une itague.

Quand on vouloit éprouver la force d'un cordage, on l'attachoit d'un bout à la romaine au moyen de la coſſe *H* de fer que l'on paſſoit dans le croc de cette romaine, puis on faiſoit paſſer l'itague *II* dans une poulie de renvoi *L*, qui étoit fixée à un corps mort perpendiculairement ſous le croc de la romaine; on amarroit cette itague à une mouffle ou caliorne à ſix rouets *NN*, dont le cordage, ou, pour parler terme de marine, le garant répondoit à un cabeſtan à cuiſſe *O*.

Cet appareil étoit très-commode pour les expériences que nous avions à faire, car les mouvemens du cabeſtan qui ſont fort doux, l'étoient encore davantage au moyen des révolutions que le cordage faiſoit ſur les poulies mouflées; ainſi pour peu qu'on eût attention à faire virer le cabeſtan d'un pas égal,

le cordage à éprouver étoit tendu également dans des tems égaux, ſans aucune ſecouſſe, & la force de cette tenſion étoit exprimée par la romaine; car ſi-tôt que ceux qui étoient au haut de l'échafaud voyoient le levier de la romaine quitter ſon point d'appui, on appuyoit deſſus pour le faire repoſer au fond de la couliſſe, pendant qu'un autre tranſportoit vîte le poids d'un ou pluſieurs crans, ce qu'on répétoit toutes les fois que le levier de la romaine quittoit ſon point d'appui, & celui qui tranſportoit le poids avoit ſoin de crier le nombre qu'exprimoit la romaine, pour que ceux qui étoient en bas fuſſent informez du poids dont le cordage étoit chargé.

Il y avoit pluſieurs autres commodités dont on a peine à ſe ſouvenir, mais qu'on imagine aiſément quand on eſt occupé à faire des expériences; par exemple, à côté du cordage qu'on éprouvoit, il y avoit une règle plus longue que le cordage, diviſée par pouces dans toute ſa longueur, & qui ſervoit à connoître l'alongement de chaque cordage.

A un des mâtereaux on avoit attaché une poulie dans laquelle paſſoit un cordage aux deux bouts duquel il y avoit des crocs; ce vat & vient ſervoit à monter les cordages qu'on vouloit éprouver.

C'eſt avec cet appareil de manœuvres que nous fimes à Breſt grand nombre d'expériences, & aſſurément il étoit très-propre à remplir les vûes que nous avions; néanmoins l'année ſuivante ayant encore à faire de nouvelles épreuves, nous parvinmes à ſimplifier beaucoup l'appareil dont nous avions à nous ſervir.

Au lieu d'élever quatre mâts de trente pieds de hauteur, nous nous contentames de trois bigues *A A A*, de quinze ou vingt pieds de long, qui ſe réuniſſoient en tiers-point; l'échafaud fut établi très-ſolidement ſur des chevalets de ſcieurs de long *B B*, la romaine fut attachée à la réunion des bigues *D*; le cordage dont on vouloit éprouver la force, étoit épiſſé par les deux bouts à deux cordages ou itagues; une de ces itagues *E* portoit à une de ſes extrémités une coſſe *F*, qu'on accrochoit

à la romaine, puis elle paſſoit dans la poulie de renvoi *G* qui étoit au deſſous; le cordage à éprouver *H H*, au lieu d'être vertical, comme dans les premières expériences, étoit horizontal, & l'itague *I* qui étoit épiſſée à l'autre bout, répondoit à la mouſle ou caliorne *L*, qui, comme dans les premières épreuves, étoit tirée par un cabeſtan; la règle *M* diviſée par pouces, qui devoit ſervir à meſurer l'alongement des cordages, étoit poſée à côté du cordage *HH* dont on éprouvoit la force, étant poſée ſur des ſupports qui la tenoient dans une diſpoſition convenable.

Cet appareil étoit plus commode que celui dont nous nous étions ſervis en premier lieu, en ce qu'il étoit plûtôt établi, avec moins de dépenſe, & d'un ſervice beaucoup plus aiſé, puiſque tout ſe paſſoit aux yeux de tout le monde, ceux qui conduiſoient la romaine étant ſur un échafaud très-ſolide qui n'avoit que cinq ou ſix pieds d'élévation; enfin on pouvoit juger plus commodément & plus aiſément de l'alongement des cordages qui étoient plus à la portée de la vûe: il eſt vrai que par cette diſpoſition la romaine exprimoit la force des cordages moins le frottement de la poulie de renvoi, au lieu que par le premier appareil toute la tenſion du cordage étoit exprimée; mais qu'eſt-ce que cela fait! comme le frottement eſt conſtant & qu'il s'agit de comparer la force d'un cordage à la force d'un autre, l'exactitude de l'expérience n'étoit pas troublée par le frottement de la poulie.

Malgré toutes les attentions que nous apportions pour bien fabriquer nos cordages, il étoit rare que pluſieurs rompiſſent préciſément ſous le même poids, ce qui dépendoit de pluſieurs cauſes phyſiques qu'il n'étoit pas difficile d'apercevoir, mais auxquelles il étoit impoſſible de remédier; le plus ſouvent ces différences étoient peu conſidérables, mais quelquefois elles l'étoient beaucoup: nous inclinames d'abord à retrancher de nos expériences celles qui différoient beaucoup des autres en plus ou en moins; mais ayant fait réflexion qu'il ne s'agiſſoit pas de recherches curieuſes, qu'il étoit queſtion de tirer de

nos expériences des conſéquences utiles, nous jugeames qu'il falloit comprendre dans nos réſultats tout ce que les expériences produiroient : en effet, puiſque ces défauts ſe trouvent dans les cordages que nous faiſions fabriquer avec toute l'attention poſſible pour nos expériences, à plus forte raiſon ſe trouveront-ils dans les cordages dont on garnit les vaiſſeaux, ou qu'on emploie dans les différentes opérations de méchanique ; en un mot, il n'étoit pas queſtion de travailler ſur des cordages imaginaires, ſur des cordages qui auroient le degré de perfection qu'on conçoit qu'ils pourroient avoir, mais ſur des cordages tels que les bons cordiers, ceux qui ſont les plus attentifs à la perfection de leur art, les peuvent faire.

Néanmoins comme par haſard nous aurions pû tomber, ou ſur un cordage très-fort, ce qui nous auroit fait juger trop favorablement de la façon de le fabriquer ; ou ſur un cordage très-foible, ce qui nous auroit donné une idée déſavantageuſe de cette fabrique, nous avons pris le parti de faire toûjours rompre ſix bouts de cordages pour chacune de nos épreuves, & voici comme nous avons procédé.

Si nous avions à comparer deux cordages différemment fabriquez, chacun de ces cordages avoit, je le ſuppoſe, cinquante braſſes de longueur, nous les faiſions étendre l'un à côté de l'autre ſur le plancher de la corderie, dans la même ſituation qu'ils étoient ſur l'attelier, & comme l'extrémité des cordages qui eſt auprès de l'attelier ou auprès du carré, n'eſt jamais ſi bien fabriquée que le reſte, nous faiſions retrancher environ quatre braſſes de chaque bout de tous les cordages, nous continuions à couper ſix bouts de chaque eſpèce, tenant toûjours les cordages dans la même ſituation les uns à côté des autres, ainſi les bouts étoient d'autant plus comparables qu'ils avoient été pris aux mêmes endroits de chaque pièce.

Nous peſions enſemble les ſix bouts, & nous diviſions le poids total par ſix, pour avoir le poids moyen de chaque bout de cordage ; enfin quand nous avions fait rompre ces ſix bouts, quand nous en avions reconnu la force, nous additionnions le réſultat

le réſultat des ſix épreuves, pour la diviſer enſuite par ſix, & en conclurre la force moyenne de chaque bout; de cette façon les défauts & les perfections ſe devoient compenſer, & nos comparaiſons en être plus juſtes.

Malgré toutes ces attentions & quantité d'autres dont nous ne parlerons pas, de peur de devenir ennuyeux, nous avouons que nous n'avons pû parvenir qu'à approcher de la vérité, & qu'il ne ſeroit pas poſſible d'apercevoir dans nos expériences des différences très-petites; mais heureuſement les différences dont nous avons tenu compte, ſont très-ſenſibles, & ſe ſont montré très-conſtantes toutes les fois que nous avons répété les mêmes expériences, car nous n'avons eu aucun égard à toutes celles qui ne ſe ſont pas trouvé telles.

Si nous n'avions eu à faire rompre que des cordages faits avec un même nombre de fils pareils, ourdis à la même longueur, raccourcis de la même quantité, en un mot, ſi nous n'avions eu à éprouver que des cordages ſemblables, il nous ſeroit ſouvent arrivé que des cordages de même longueur auroient été de même poids; mais comme dans toutes nos épreuves nous avons toûjours eu à comparer des cordages très-différens, tantôt à cauſe du chanvre qui étoit de différens pays, ou plus ou moins affiné, tantôt à cauſe des fils qui étoient plus ou moins gros, plus ou moins tortillez, tantôt à cauſe des cordes qui étoient différemment fabriquées, nous ſommes rarement parvenus à avoir des cordages préciſément de même poids, quelqu'attention que nous ayions eue à augmenter le nombre des fils, quand nous en employions de plus fins ou de moins tortillez, ou lorſque nous faiſions commettre nos cordages moins ſerré, car nous eſſayions de combiner tellement ces différences, que le nombre des fils que nous ajoûtions, compenſât les cauſes qui devoient rendre nos cordages plus légers; mais toutes nos attentions, tous nos calculs ne nous menoient qu'à des approximations plus ou moins grandes, & rarement à l'exactitude que nous deſirions, ſur-tout quand nos cordages étoient d'une certaine groſſeur, car pour les

expériences en petit, la main d'œuvre & la conſommation des matières n'étant pas de conſéquence, nous rebutions ſans héſiter tous ceux qui s'écartoient un peu conſidérablement de l'égalité; c'eſt pour cette raiſon que dans le détail de nos expériences on a fort ſouvent aperçu cette égalité quand nous éprouvions de forts petits cordages.

Perſuadez qu'il y a une impoſſibilité phyſique de faire de gros cordages différemment fabriquez & préciſément de même poids, nous cherchames à ſuppléer à cette différence par le calcul, car il auroit été injuſte de comparer la force de deux cordages qui étoient de poids inégaux, le plus peſant qui contenoit plus de matière réſiſtante, devant être le plus fort.

Mais la difficulté étoit de ſçavoir de combien il falloit augmenter la force du cordage le plus léger, de ſçavoir ſi cette force augmente proportionnellement à la groſſeur des cordages, ou au nombre des fils qui les compoſent, ou enfin à leur poids: ſi l'on s'amuſoit à raiſonner, on trouveroit de quoi établir les deux contraires & on n'éclairciroit rien; d'un côté, comme il ſemble que la force des cordes eſt proportionnelle à la quantité de matière réſiſtante, on croiroit que la force d'un cordage de douze fils devroit être double de celle d'un cordage de ſix, on pourroit même penſer que la ſupériorité de force ſeroit plus que double, parce que le poids du cordage de douze fils excède de plus d'une fois celui du cordage de ſix; d'un autre côté, ſçachant que les cordes n'ont jamais autant de force que la ſomme des fils qui les compoſent, on pourroit penſer que les groſſes cordes proportionnellement à leur groſſeur, à leur poids & au nombre des fils qui les compoſent, ſont moins fortes que les petites.

Ces réflexions & bien d'autres qu'il eſt inutile de rapporter, nous déterminèrent à conſulter l'expérience, pour avoir l'éclairciſſement que nous deſirions.

Etant à Marſeille je fis part à M. Dhericourt Intendant des galères, de l'embarras où j'étois & des moyens que j'imaginois pour m'en tirer; il conçut bien-tôt combien il m'étoit important

d'éclaircir cette difficulté, & le zèle qu'il a pour le progrès des connoiſſances utiles, le porta à m'offrir tous les ſecours qui dépendroient de lui.

Je fis un mémoire qui contenoit l'état de la queſtion & les expériences qu'il falloit faire pour l'éclaircir, avec les précautions qu'il falloit prendre pour les bien exécuter.

M. Garavaque Inſpecteur des bois pour la conſtruction des galères, qui a tous les talens & toute la ſagacité poſſibles pour bien faire des expériences, fut chargé d'exécuter celles qui m'étoient néceſſaires. M. Dhericourt a ſouvent aſſiſté aux épreuves avec le R. P. Peſenas Maître de mathématiques de Meſſieurs les Gardes de l'étendart; ainſi on peut compter ſur l'exactitude de celles que je vais rapporter. Je commence par les expériences qu'on a faites pour s'aſſurer ſi la force des cordes augmente proportionnellement au nombre des fils qui les compoſent.

EXPÉRIENCE.

On fit préparer & convertir en fil une certaine quantité de chanvre de Clairac, en prenant toutes les précautions poſſibles pour que ce fil fût très-égal à tous égards, c'eſt-à-dire, de même groſſeur & également tortillé : on peut voir dans le chapitre où nous traitons de la réception du chanvre dans les ports, comment on peut parvenir à en avoir de tel.

On fit faire avec ce fil une petite corde qui avoit vingt braſſes de longueur, & ſix fils, deux par torons.

On en coupa quatre bouts qui avoient chacun quatre braſſes de longueur, on éprouva leur force à la romaine, & leur force moyenne ſe trouva de 631 livres.

Enſuite avec le même fil on fit une autre corde toute pareille à la précédente, les fils ayant été ourdis à la même longueur, & raccourcis de la même quantité en les commettant; mais elle étoit compoſée de neuf fils, y ayant trois fils à chaque toron, ſa force fut reconnue à l'épreuve, de 1014 livres.

On fit encore faire une corde qui ne différoit des précédentes

que parce qu'elle étoit de douze fils, quatre par toron, & ſa force ſe trouva de 1564 livres.

Enfin on fit un pareil cordage avec dix-huit fils, ſix par toron, & ſa force ſe trouva de 2148 livres 12 onces.

REMARQUE.

Si la force des cordes augmentoit en même proportion que le nombre de leurs fils, le cordage à ſix fils ayant porté 631 livres, celui à neuf fils n'auroit dû porter que 946 livres 8 onces, il a néanmoins porté 1014 livres.

Le cordage à douze fils n'auroit dû porter par comparaiſon à celui de ſix, que 1262 livres, il a néanmoins porté 1564 livres, & ſi l'on comparoit le cordage de douze fils avec celui de neuf, on trouveroit que celui de douze n'auroit dû porter que 1352 livres, au lieu qu'à l'épreuve il en a porté 1564.

Le cordage de dix-huit fils étant comparé à celui de ſix, n'auroit dû porter que 1893 livres, étant comparé à celui de neuf 2028 livres, à celui de douze 2346 livres, néanmoins il n'a rompu qu'étant chargé de 2148 livres 12 onces.

Ainſi le cordage de dix-huit fils étant comparé avec celui de ſix, eſt par l'expérience plus fort qu'il ne devroit être, de 255 livres 12 onces, avec celui de neuf, de 120 livres 12 onces, avec celui de douze, il a été plus foible de 197 livres 4 onces.

EXPÉRIENCE.

Un cordage de ſix fils a porté 706 livres 4 onces, un de neuf auroit donc dû porter 1059 livres 6 onces, néanmoins il a porté dans l'épreuve 1075 livres.

Un cordage de ſix fils a porté 706 livres 4 onces, un de douze auroit dû porter 1412 livres 8 onces, néanmoins il a porté dans l'épreuve 1512 livres 8 onces.

Un cordage de neuf fils a porté 1075 livres, un de douze auroit dû porter 1433 livres 5 onces, il a néanmoins porté dans l'épreuve 1532 livres 8 onces.

Un cordage de ſix fils a porté 706 livres 4 onces, un de

dix-huit auroit dû porter 2118 livres 12 onces, néanmoins il a porté 2451 livres 4 onces.

Un cordage de ſix fils a porté 706 livres 4 onces, un de trente auroit dû porter 3531 livres 4 onces, néanmoins il a porté 4077 livres.

Un cordage de ſix fils a porté 706 livres 4 onces, un de vingt-quatre auroit dû porter 2825 livres, il en a néanmoins porté 3325.

Un cordage de douze fils a porté 1532 livres 8 onces, un de vingt-quatre auroit dû porter 3065 livres, néanmoins il a porté 3325 livres.

Un cordage de dix-huit fils a porté 2451 livres 4 onces, un de vingt-quatre auroit dû porter 3268 livres 5 onces, il a néanmoins porté 3325 livres.

Un cordage de 9 fils a porté 1075 livres, un de vingt-ſept auroit dû porter 3225, néanmoins il a porté 3583.

REMARQUE.

Ces expériences décident que les cordages augmentent plus de force que proportionnellement au nombre des fils qui les compoſent; ſi l'on deſire en ſçavoir des raiſons, en voici qui me paroiſſent très-probables.

On a vû dans l'article du commettage que le tortillement qu'on eſt obligé de donner aux fils pour en faire des cordes, les affoiblit, les fils qui dans notre dernière expérience compoſent la corde de ſix fils, ſont tortillez auſſi-bien que ceux qui compoſent celle de dix-huit; les uns & les autres doivent donc être affoiblis, ce qui fait que ni la corde de ſix fils ni celle de dix-huit ne ſeroient pas auſſi fortes que le ſeroient les fils qui les compoſent, ſi l'on éprouvoit ſéparément leur force; mais les fils de la corde de ſix font plus de plis que ceux de la corde de dix-huit, ceux-ci ſont roulez ſur un plus gros cylindre, ils font moins de révolutions dans une pareille longueur, ce qui fait qu'ils ſont un peu moins affoiblis par le tortillement; d'ailleurs, comme nous avons étendu les fils qui devoient faire les

cordages de ſix fils, à la même longueur que ceux qui devoient faire le cordage de dix-huit, à ſoixante-quinze pieds, par exemple, pour avoir chaque corde de cinquante pieds, il eſt clair que comme les fils de la plus groſſe corde font de plus grandes révolutions pour s'envelopper, ils ſe raccourciſſent davantage ſans être autant tortillez, & cette raiſon doit augmenter la force des cordes à meſure qu'elles ſont plus groſſes; d'un autre côté, les fils de la corde qui eſt plus menue, faiſant un plus grand nombre de révolutions dans une pareille longueur, cela doit les faire plus raccourcir que ceux de la corde plus groſſe, mais par là ils prennent des directions qui ſont déſavantageuſes à leur force.

Quoi qu'il en ſoit, on pourroit établir ſur les expériences que nous venons de rapporter, une échelle de proportion qui ne s'écarteroit pas beaucoup de la vérité, ſi l'on avoit à comparer des cordages faits avec du fil pareil & commis préciſément au même point, en un mot, qui ne varieroient que par le nombre des fils.

Nous n'avons pas négligé d'examiner ſi l'augmentation de force des cordages étoit proportionnelle au carré de leur circonférence, mais outre qu'il eſt très-difficile de meſurer avec aſſez d'exactitude la circonférence de menus cordages tels que ceux qui nous ont ſervi pour les épreuves dont nous parlons, nous n'avons pas cru devoir les exécuter ſur de plus gros cordages, parce que nous nous ſommes bien aperçus qu'elles ſeroient inutiles pour l'objet que nous nous étions propoſé, parce qu'ayant à comparer des cordes commiſes plus ou moins ſerré, il pouvoit y en avoir qui pour cette raiſon ſeroient plus groſſes & néanmoins contiendroient moins de matière réſiſtante; cependant comme nous avons comparé des cordages de onze lignes de circonférence avec des cordages de quatorze, de ſeize & de vingt-une lignes, nous avons trouvé que l'analogie s'éloignoit peu de l'expérience, & que c'étoit tantôt en plus & tantôt en moins, ce qui nous fait penſer qu'on pourroit par cette méthode juger aſſez exactement de

la force relative des cordages de différente groſſeur, s'ils n'étoient point trop menus & ſi tous étoient fabriquez ſuivant les mêmes principes; mais ce n'eſt pas ce qui convient pour notre ouvrage, puiſque tous les cordages que nous avons à comparer ſont différemment fabriquez ou faits avec des fils très-différens les uns des autres; ainſi il faut examiner ſi l'augmentation de force des cordages eſt proportionnelle à leur poids.

EXPÉRIENCE.

Un cordage peſant 9 onces a porté 706 livres 4 onces, un autre de même fil peſant 13 onces auroit dû porter 1020 livres 2 onces, il a porté dans l'épreuve 1075, ainſi il eſt plus fort que l'analogie, de 54 livres 14 onces.

Un cordage peſant 9 onces a porté 706 livres 4 onces, un pareil peſant 17 onces auroit dû porter 1334 livres, il a ſupporté dans l'épreuve 1532 livres 8 onces, ainſi il eſt plus fort de 198 livres 8 onces que l'analogie.

Un cordage peſant 9 onces a porté 706 livres 4 onces, le pareil peſant 21 onces auroit dû porter 1647 livres 14 onces, il a porté dans l'épreuve 2105, ainſi il eſt plus fort que l'analogie, de 457 livres 2 onces.

Un cordage peſant 9 onces a porté 706 livres 4 onces, le pareil peſant 26 onces 2 gros auroit dû porter 2059 livres 14 onces, il a porté dans l'épreuve 2451 livres 4 onces, ainſi il eſt plus fort de 391 livres 6 onces.

Un cordage peſant 13 onces a porté 1075 livres, le pareil peſant 17 onces auroit dû porter 1405 livres 12 onces, il a porté dans l'épreuve 1532 livres 8 onces, ainſi il eſt plus fort de 126 livres 12 onces.

Un cordage peſant 7 onces 7 gros a porté 643 livres, un pareil peſant 12 onces auroit dû porter 1037, il a porté dans l'épreuve 1058 livres, ainſi il eſt plus fort de 21.

Un cordage peſant 12 onces a porté 1058 livres, un pareil peſant 17 onces 6 gros auroit dû porter 1533, il a néanmoins porté 1564 livres, ainſi il eſt plus fort de 31.

Un cordage pesant 17 onces 6 gros a porté 1564 livres, un pareil pesant 20 onces auroit dû porter 1762 livres 1 once, néanmoins il a porté 1861 livres 4 onces, ainsi il est plus fort de 99 livres 3 onces.

Un cordage pesant 31 onces a porté 2856 livres, un pareil pesant 36 onces auroit dû porter 3316, il a néanmoins porté 3325, ce qui le rend plus fort de 9 livres.

Un cordage pesant 36 onces a porté 3325 livres, un pareil pesant 39 onces auroit dû porter 3602, il n'a néanmoins porté que 3583, il est par conséquent plus foible de 19 livres.

Un cordage pesant 39 onces a porté 3583 livres, un pareil pesant 42 onces auroit dû porter 3858, il a porté 4077, ainsi il est de 219 livres plus fort.

RÉCAPITULATION.

On voit par les expériences que nous venons de rapporter, qu'il n'y a point de cordages qui n'augmentent plus de force que proportionnellement à leur poids, n'y ayant qu'une seule expérience qui soit sortie de cette règle; mais nous ferons remarquer,

1° Que nous ne pensons pas qu'on doive décider d'après ces expériences, préciſément de quelle quantité les cordages surpassent la force qu'ils devroient avoir proportionnellement à leur poids; mais comme cette supériorité s'est fait constamment apercevoir dans toutes les épreuves que nous venons de rapporter, & comme elle se remarque aussi quand on a égard au nombre des fils, nous pensons qu'elle existe, & nous présumons qu'elle dépend des causes que nous avons rapportées dans la remarque précédente; mais quoique nous convenions qu'il se glisse nécessairement de petites erreurs dans les expériences, & qu'un des quatre cordages qui se trouvera avoir un défaut capable de le beaucoup affoiblir, suffise pour former un obstacle à l'établissement d'une échelle de proportion, néanmoins en jettant les yeux sur la table suivante, on apercevra que l'excédent de la force sur le poids est ordinairement d'autant plus considérable qu'il y a plus de différence entre les poids.

POIDS A COMPARER.	DIFFÉRENCE DES POIDS.	DIFFÉRENCE DES FORCES.
9 onc. à 13 onc. 0 gros.	4 onc. 0 gros.	54 liv. 14 onc.
9 à 17 0	8 0	198 8
9 à 21 0	12 0	457 2
9 à 26 2	17 2	391 6

2° Nous n'oſerions aſſurer que la ſupériorité de force qui ſe trouve dans les petits cordages, ſoit auſſi conſidérable dans les gros; notre doute eſt fondé ſur ce que dans les gros cordages il nous paroît que les fils n'entrent pas dans des tenſions auſſi égales que dans de petits, néanmoins ce n'eſt là qu'une conjecture que nous n'avons pû éclaircir par des expériences.

3° Après les expériences que nous venons de rapporter, on ſera peut-être ſurpris que dans tout notre ouvrage nous ayons conſidéré l'augmentation de force des cordages comme proportionnelle à leur poids; ce qui nous a déterminez à agir ainſi, c'eſt la petite différence des poids qui ſe trouve entre les cordages que nous comparons, qui n'eſt ſouvent que de trois ou quatre cens, & qui n'excède jamais un neuvième; au lieu que dans les expériences que nous venons de rapporter, les différences ſont d'un quart, d'un tiers, de moitié, & même encore plus grandes, ce qui fait que des différences qui ſont conſidérables quand on compare des cordages qui ſont de poids très-différens, deviennent inſenſibles quand les différences ſont petites; au reſte ceux qui voudront tenir compte de ces petites inégalités, pourront rectifier nos réſultats par les tables que nous venons de donner.

Mais pour éviter tout reproche on peut remarquer que dans les différentes expériences que nous avons rapportées pour établir un même fait, ſur-tout quand il nous a paru important, nous avons preſque toûjours eu attention de les varier de façon qu'il s'en trouvât où le cordage de nouvelle fabrique fût plus peſant, & dans d'autres plus léger que le cordage ordinaire, ſouvent même nous ſommes parvenus à avoir des cordages de poids égaux.

Quand après cela on voit que la ſupériorité de force eſt conſtamment en faveur des cordages d'une certaine fabrique, on ne peut douter de la réalité de cet avantage.

Néanmoins nous devons avertir que quand à la fin de nos expériences nous concluons que tel cordage eſt d'un cinquième, d'un tiers, de moitié plus fort qu'un autre, on ne doit pas prendre ces quantités dans la rigueur géométrique, mais comme des approximations phyſiques qui ne s'éloignent pas beaucoup de la vérité.

Il ne faut pas non plus être étonné de nous voir fixer la force d'un cordage à une once près, ce n'eſt pas que notre romaine pût exprimer ſi exactement la force de nos cordages, mais comme tous nos réſultats ſont des moyennes proportionnelles priſes ſur quatre, ou le plus ſouvent ſur ſix cordages, nous marquons le poids que la diviſion nous a donné; car nous ſommes ſi éloignez devouloir faire parade d'une exactitude à laquelle il eſt impoſſible de parvenir dans les expériences, que dans nos calculs nous avons ſupprimé à deſſein toutes les fractions.

Indépendamment des précautions générales que nous venons de rapporter, & que nous avons priſes pour rendre nos expériences exactes, il y en a bien de particulières dont nous avons parlé dans le corps de cet ouvrage, & que nous n'avons pas cru devoir répéter. On voit dans le troiſième chapitre de la réception, les précautions que nous avons priſes pour avoir des fils également tortillez, & du chanvre également bien affiné; dans les quatrième & cinquième chapitres, les attentions que nous avons apportées pour parvenir à comparer des cordes faites avec du chanvre plus ou moins affiné; & dans le ſixième, des cordes faites de fils plus ou moins gros & plus ou moins tortillez; dans le huitième, toutes les attentions que nous avons apportées pour que les cordes que nous avions à comparer, fuſſent commiſes de la même façon, &c. mais il nous a paru ſuperflu de répéter toutes ces choſes, qui paroiſſent mieux placées dans les chapitres où on traite chaque article en particulier.

EXPLICATION DES FIGURES.

CHAPITRE TREIZIÈME.

LA Vignette repréſente la diſpoſition de l'appareil que nous avons employé pour les expériences en petit.

b, Petit cylindre auquel on attachoit l'extrémité du cordage qu'on vouloit éprouver.

a, Gros cylindre ſur lequel ce cordage faiſoit une ou deux révolutions.

c, Plateau en forme de caiſſe où l'on mettoit les poids pour faire rompre le cordage.

On voit auprès de cet appareil pluſieurs perſonnes occupées à exécuter l'expérience.

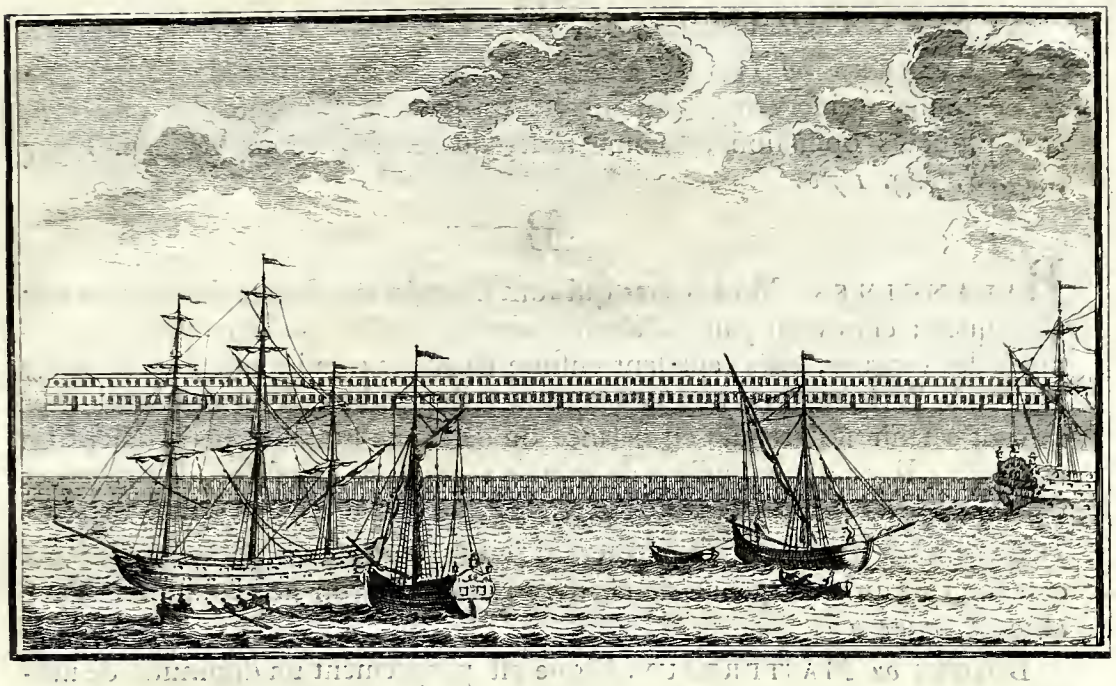
PLANCHE.

La Planche repréſente dans le lointain la diſpoſition de l'appareil qui a ſervi à éprouver les cordages à Breſt, où l'on voit un échafaud formé par quatre mâtereaux *AAAA*, & un chaſſis garni de planches *BBBB*, retenu par pluſieurs haubans *P*. On voit auſſi la romaine *D* qui exprimoit la force du cordage *G G*, qui étoit tendu par la caliorne *NN* qui répondoit au cabeſtan *O*.

Sur le devant on voit l'appareil qu'on a employé pour éprouver les cordages à Rochefort; cet appareil diffère principalement du précédent en ce que le cordage à éprouver *HH*, eſt poſé horizontalement, au lieu d'être dans une ſituation verticale.

FIN.

D
A
A
A
F
B
B
E
D
B
E
H
B
B
G
C
A
A
P
G
I
I
L
N
N
P
L
I
H
H
E
M
O



EXPLICATION

Des termes d'Art qui ſe trouvent dans cet Ouvrage.

A

AFFALER à une côte. Etre porté malgré ſoi ſur une côte ou à la côte, de façon à ne pouvoir s'en relever que difficilement.

AFFINER le chanvre. Contraindre les fibres longitudinales de ſe ſéparer. *Voyez chapitre 3, page 31.*

AISSELLES. En Botanique c'eſt l'angle où deux branches ſe réuniſſent, ou l'endroit de la plante où une feuille ſe joint à la branche.

AMARRER. Lier fortement un cordage. On dit, *amarrer à bas-bord, à tribord, amarrer la barre du gouvernail ſous le vent,* &c.

AMURES. Trous pratiquez au plat-bord du vaiſſeau & dans la gorgère de ſon éperon. On dit, *amurer une voile,* quand on la tient orientée au moyen des écoutes ou des écouets qui ſont frappez aux angles d'en bas de la voile & qui paſſent dans les trous qu'on nomme Amures.

ARCHIGRELIN. Cordage compoſé de pluſieurs grelins. *Voyez chap. 10. pag. 329.*

ARMEMENT. Se dit de l'équipement d'un ou de pluſieurs vaiſſeaux de guerre ou marchands. On dit, *faire un armement, armer un ou pluſieurs vaiſſeaux; préparer un grand armement, cet Officier n'eſt pas compris dans l'état d'armement.*

AUBANS. *Voyez* HAUBANS.

AUSSIÈRES *ou* HANSIÈRES. Cordages compoſez de torons une fois commis, qui ſervent à pluſieurs uſages pour la garniture des vaiſſeaux, & à pluſieurs opérations, comme touer ou remorquer un vaiſſeau. *Voyez chap. 8. pag. 170.*

B

BALANCINES. Manœuvres qui ſont frappées aux barres de hune ou aux chouquets; elles vont paſſer d'abord dans des poulies qui ſont vers les extrémités des vergues, elles repaſſent enſuite dans des poulies qui ſont frappées auprès de l'origine de ces cordages, & le reſte tombe le long des mâts; elles ſervent à tenir les vergues en balance ou dans une ſituation perpendiculaire aux mâts. Il y a des balancines de grande vergue, de civadière, de perroquet de fougue, de grand perroquet, &c.

BALLE *ou* BALLOT de chanvre. L'un & l'autre ſe dit pour ſignifier une certaine quantité de queues de chanvre réunies par un lien commun. *Voyez chap. 3. page 28.*

BIGUES *ou* MASTEREAUX. Bigue eſt proprement un diminutif de mâtereau, comme celui-ci l'eſt de mât.

BITORD. Menue corde à deux fils dont on ſe ſert pour faire des enflé-chières pour garnir les cadres, &c. *Voyez ch. 7. p. 150 & ſuivantes.*

BITTON. Pièce de bois ronde, haute de deux pieds & demi, par où l'on amarre une galère à terre.

BOULINE. Manœuvre qui répond à de courts cordages qu'on nomme pattes de bouline, leſquels ſont épiſſez à la ralingue qui répond au bord vertical de la voile. Les boulines ſervent à tendre le côté de la grande voile qui eſt du côté du vent, pour aller au plus près; la grande voile, la miſaine, le grand hunier & les perroquets ont leur bouline.

BRAGUE. Corde qu'on fait paſſer au travers des affuts du canon, & qu'on amarre par les bouts à deux boucles de fer qui ſont de chaque côté des ſabords. Les bragues ſervent à retenir les affuts du canon, & empêchent qu'en reculant il n'aille frapper juſqu'à l'autre bord du vaiſſeau.

BRAS. Cordages amarrez au bout de la vergue pour la mouvoir & gouverner ſelon le vent; la vergue d'artimon, au lieu de bras, a une corde appellée *Hource.*

BRAYE. *Voyez* BROYE.

BRICOLE. Se dit de la puiſſance qu'ont les poids qui ſont placez au deſſus du centre de gravité, pour mettre le vaiſſeau ſur le côté; le leſt contrebalance la bricole qui eſt occaſionnée par les poids des mâts, des manœuvres hautes, &c.

BRIN. On appelle ainſi les filamens du chanvre, ſur-tout quand ils ont été affinez & peignez; les filamens les plus longs qui reſtent dans les mains des peigneurs, s'appellent *le premier brin;* on retire du chanvre qui eſt reſté dans le peigne, des filamens plus courts qu'on appelle *le ſecond brin,* le reſte eſt l'étoupe. *Voyez chap. 3. pag. 30.*

BROYE *ou* BRAYE. Inſtrument dont on ſe ſert pour rompre le chanvre & ſéparer la filaſſe de la chenevotte. *Voyez chap. 2. p. 22.*

BROYER. Façon de détacher la chenevotte de la filaſſe au moyen d'une machine qui la briſe. *Voyez chap. 2. p. 21.*

C

CABESTAN. Cylindre ou cône tronqué qu'on tient dans une ſituation perpendiculaire au moyen de pluſieurs pièces de bois fermement aſſemblées; on le tourne avec pluſieurs léviers ou barres qui le traverſent, & au moyen d'un cordage qui ſe roule ſur ce cylindre; il ſert à enlever ou à tirer les plus grands fardeaux.

CABLES. Gros & longs cordages en grelin dont on ſe ſert pour retenir un vaiſſeau dans un lieu, & au bout deſquels l'ancre eſt attachée.

CABRE. *Voyez* TOUPIN.

CALICE. Se dit en Botanique de la partie de la fleur qui en ſoûtient les feuilles, les étamines, &c.

CALFAT. Ouvrier qui remplit d'étoupe les ouvertures qu'il y a entre les bordages d'un vaiſſeau & les fentes qui ſe rencontrent dans ces bordages.

CALFATER. Remplir avec de l'étoupe les fentes qui ſe trouvent entre les bordages d'un vaiſſeau.

CALIORNE. Mouffles à trois rouets garnies de leur cordage ou garant. Les caliornes ſervent à lever de grands fardeaux.

CAPSULE. En Botanique c'eſt le lieu où eſt la graine des plantes & des fruits.

CARENTENIER. *Voyez* QUARANTENIER.

CARGUE-FONDS. Cordes que l'on amarre au milieu du bas de la voile, pour la relever vers la vergue, ou la carguer.

CARGUE-POINTS. Cordes qui ſont amarrées au bas de la voile, à ſes angles, & qui ſervent à la relever vers la vergue.

CARRÉ, TRAISNE *ou* TRAISNEAU. Bâtis de charpente en forme de traîneau, ſur le devant duquel s'élèvent deux forts montans pour ſupporter une traverſe dans laquelle paſſent les manivelles qui ſervent à tordre les torons ou à commettre la corde; on charge le carré de poids pour que les torons ſoient bien tendus quand on les commet. *Voyez chap. 8. p. 173.*

CARRET, Fil de carret. Gros fil qui ſert à faire les cordages.

CARROSSE. *Voyez* CHARIOT.

CHANTIER à commettre. Bâtis de deux groſſes pièces de bois d'un pied & demi d'équarriſſage & de dix pieds de long, maçonnez en terre; ces deux pièces éloignées l'une de l'autre de ſix pieds, ſupportent une groſſe traverſe de bois percée de quatre & cinq trous pour recevoir les manivelles. *Voyez chap. 8. page 172.*

CHANVRE. Se dit communément pour exprimer la plante qui porte le

chenevi; chanvre mâle ſont les individus qui ne donnent point de fruit, chanvre femelle ſont ceux qui donnent le fruit. On ſe ſert auſſi dans les ports du mot *Chanvre*, pour exprimer la filaſſe; on dit, *faire des recettes de chanvre, affiner du chanvre.* Le chanvre mâle eſt préférable au chanvre femelle, &c. *Voyez chap. premier, p. 1. & ſuivantes.*

CHARIOT *ou* CARROSSE. Aſſemblage de charpente qui ſert à ſoûtenir & à conduire le toupin; il y a des chariots qui ont des roues, & d'autres qui ſont en traîneau. Quelques-uns donnent mal à propos ce nom au carré. *Voyez chap. 8. p. 174.*

CHENEVI. La graine du chanvre. *Voyez chap. premier, p. 2. & ſuivantes.*

CHENEVIÈRE. Lieu ſemé de chenevi pour faire venir du chanvre. *Voyez chap. 2. p. 12.*

CHENEVOTTE. Le tuyau de la plante du chenevi quand il eſt ſec & quand il a été dépouillé de ſon chanvre. *Voyez chapitre premier, p. 4.*

CHEVALETS. Les eſpadeurs & les commetteurs ſe ſervent de chevalets qui ſont très-différens les uns des autres; les chevalets des eſpadeurs ſont compoſez d'une ou de deux planches verticales qui ſont aſſemblées au bout d'une pièce de bois qui eſt couchée par terre & qui leur ſert de pied; le bout d'en haut des planches verticales a une échancrure demi-circulaire dans laquelle l'ouvrier poſe la poignée de chanvre qu'il veut affiner, en la frappant avec une palette de bois qu'on nomme un eſpadon. *Voyez chap. 4. p. 59.* Le chevalet du commetteur eſt un tréteau ſur lequel il y a des chevilles de bois, & qui ſert à ſupporter les torons & les cordons pour les empêcher de porter à terre.

CHEVRETTE. Petit animal du genre des cruſtacées.

COCHOIR. *Voyez* TOUPIN.

COMMETTAGE. Réunion de pluſieurs fils, de pluſieurs torons ou cordons par le tortillement.

COMMETTRE. Réunir pluſieurs fils par le tortillement pour faire des ficelles, des torons, pour faire des auſſières, des cordons, pour faire des grelins. On dit, *commettre une corde, une corde bien commiſe, &c.*

COQUES. Faux plis ou eſpèce de boucles qui ſe font à une corde qui eſt trop tortillée.

CORDAGE. Synonyme de corde. C'eſt le nom de toutes les cordes qui ſont employées dans les agrêts d'un vaiſſeau.

CORPS-MORT. Une ou pluſieurs pièces de bois enterrées profondément ou arrêtées en terre avec de la maçonnerie. Leur uſage eſt de retenir une chaîne ou un organeau, pour avoir un point fixe qui ſert à amarrer les vaiſſeaux ou à d'autres uſages.

COULADOUX. Cordages qui tiennent lieu ſur les galères, des rides de haubans.

COURIR au plus près. C'eſt aller autant qu'il eſt poſſible contre le vent; ainſi ſi le vent eſt Nord, on peut aller au Oueſt-Nord-Oueſt, ou en changeant de bord, à l'Eſt-Nord-Eſt.

COURTIES

COURTIES *ou* COURTIL. Champ propre à mettre du chanvre. Ce mot ſignifie proprement une petite cour de campagne qui n'eſt point fermée de murs, mais ſeulement de foſſés ou de haies; comme on ſème ordinairement le chanvre auprès des maiſons, c'eſt probablement ce qui a fait donner le nom de courtils aux terres qu'on emploie à cette culture.

CROISILLE. Pièce de bois taillée en portion de cercle, qui eſt ſur le rouet des fileurs & qui porte les molettes.

CURLES. *Voyez* MOLETTES.

D

DÉMASTER. Abattre les mâts, amener les mâts. On ſe ſert ordinairement du terme *démâter,* quand on perd ſes mâts par la force du vent ou par le canon de l'ennemi; & on dit, *abattre* ou *amener les mâts,* quand on le fait volontairement & par des manœuvres.

DÉRAPER. Se dit des ancres, lorſque la patte ayant quitté le fond, ne retient plus le vaiſſeau.

DÉRIVE. Se dit du biaiſement du cours d'un vaiſſeau qui ne porte pas à route, & qui le fait aller par un autre rumb de vent que celui par lequel il doit aller.

DÉSARMEMENT. Se dit d'un ou de pluſieurs vaiſſeaux de guerre ou marchands qu'on déſarme. On dit, *déſarmer un ou pluſieurs vaiſſeaux, la flotte a déſarmé à un tel port.*

DRISSE. Corde qui ſert à iſſer la vergue ou la voile le long du mât, ou un pavillon le long de ſon bâton.

E

EAU. Faire ou avoir une voie d'eau. C'eſt avoir au deſſous de la ligne de flotaiſon une ouverture par où l'eau entre dans le vaiſſeau; un coup de canon dans la carène, une cheville oubliée, &c. produiſent une voie d'eau.

ECOUET. Groſſe corde que l'on amarre au point d'en bas de la grande voile ou de la voile de miſaine, & qui ſert à les rappeller en ſens contraire de l'écoute pour orienter la voile. Il y a quatre écouets, deux pour la grande voile & deux pour la miſaine.

ECOUTE. Cordage qui va paſſer dans une poulie attachée au point ou à l'angle d'en bas des voiles, & qui ſert à les tenir dans une ſituation qui leur faſſe recevoir le vent.

ECUBIERS. Trous ronds qu'on fait au deux côtés de l'avant du vaiſſeau, à bas-bord & à tribord de l'étrave, pour paſſer les cables quand on veut mouiller. A Marſeille on les appelle OEILS.

EGRUGEOIR. Inſtrument qui reſſemble à un banc qui n'a que deux pieds à un de ſes bouts, & qui eſt garni à cette extrémité d'une rangée de dents ſemblables à celles d'un râteau, l'autre bout qui porte par terre, eſt chargé de pierres; en peignant l'extrémité du chanvre femelle avec les dents de

l'égrugeoir, on fait tomber le chenevi avec ſes enveloppes. *Voyez ch. 2. p. 20.*

EGUILLETTES. Menues cordes terminées en pointe ſervant à divers uſages. *Voyez ch. 8. p. 279.*

EMÉRILLON. Crochet de fer qui eſt tellement diſpoſé dans ſon manche qu'il y peut tourner avec beaucoup de facilité. *Voyez ch. 6. p. 147.*

EPIDERME. Petite peau qui eſt par-deſſus le cuir dans les animaux, & qui couvre l'écorce dans les végétaux.

EPISSER un fil ou une corde. C'eſt l'aſſembler avec une autre, en entrelaçant tellement les filamens, les fils ou les torons les uns avec les autres, qu'ils reſtent réunis ſans qu'on ſoit obligé de faire de nœud.

EPISSOIR. Inſtrument de corne, de bouis, de bois de gayac ou de fer, pointu par un bout, qui ſert à défaire des nœuds, à détortiller les torons d'un cordage, &c.

EPISSURE. Aſſemblage de deux fils ou de deux cordes par l'entrelacement ou le tortillement, ſans faire de nœud. *Voyez* EPISSER.

ESPADE *ou* ESPADON. Eſpèce de ſabre de bois à deux tranchans, qui ſert à affiner le chanvre. *Voyez chap. 4. p. 60.*

ESPADEURS. Ouvriers qui affinent le chanvre en le frappant avec le tranchant d'une palette ou eſpade ſur le bout d'une planche poſée verticalement. *Voyez chap. 4. p. 59 & ſuivantes.*

ETAGUE. *Voyez* ITAGUE.

ETAI. Gros cordage en grelin qui embraſſe par un bout la tête d'un mât, & qui par l'autre eſt eſtropé à une moque ou caps de mouton; il ſert à affermir les mâts du côté de l'avant. On dit, *le grand étai, l'étai de miſaine, d'artimon, &c.*

ETAMINES *ou* ESTAMINES. Terme de Botanique. Petites parties qui ſont dans les fleurs, ſoûtenues par des filets déliez, & chargées de pouſſière. Les capſules qui renferment la pouſſière s'appellent *les Sommets,* & on nomme *Pédicules* les filets qui les ſupportent.

ETOUPE *ou* ESTOUPE. Les filamens du chanvre les plus courts & les plus groſſiers; on diſtingue les groſſes & les fines étoupes. On appelle encore *étoupe noire* les vieux cordages écharpis qui ſervent à calfater les vaiſſeaux.

ETOUPIÈRES. Femmes qui charpiſſent les vieux cordages, pour en faire de l'étoupe pour calfater les vaiſſeaux.

ETRIPER. S'étriper ſe dit d'un cordage dont les filamens s'échappent de tous côtés.

ETUVE de corderie. Lieu muni de fourneaux & de chaudières où l'on gaudronne les cordages & les fils.

F

FAUX-ÉTAI. Manœuvre qui ſert à renforcer le grand étai, & qui ſerviroit à ſa place s'il étoit coupé par quelque coup de canon. On appelle auſſi faux-étai une manœuvre qu'on met ſous les étais pour ſoûtenir les voiles d'étai.

FER de corderie. Inſtrument fait avec une bande de fer plate, ſolidement attachée à un poteau, & ſur le tranchant de laquelle on frotte le chanvre pour l'affiner. *Voyez chap. 5. p. 77.*

FEUILLES SÉMINALES. Se dit en Botanique des feuilles épaiſſes qui ſont formées par l'épanouiſſement des lobes de la ſemence.

FILERIE. Endroit où l'on file le chanvre pour en faire des cordes. *Voyez chap. 6. pag. 98.*

FILOUSE. *Voyez* QUENOUILLE.

FOURRER une manœuvre. La garnir de toile ou de petites cordes pour empêcher qu'elle ne s'uſe. On fourre avec du bitord, du luſin, &c.

FRANC FUNIN. Cordage fait de premier brin & avec tout le ſoin poſſible. Les francs funins ſervent pour embarquer les canons, pour les carènes, pour tirer les vaiſſeaux à terre, & généralement pour toutes les manœuvres du port où il faut beaucoup de force. *Voyez chap. 8. p. 279.*

FROTTOIR. Planche dont la ſuperficie eſt tellement travaillée, qu'elle ſemble couverte de pointes de diamant; il y a au milieu un trou dans lequel on paſſe les poignées du chanvre, en le frottant ſur la ſuperficie raboteuſe il s'affine. *Voyez chap. 5. p. 77 & 78.*

G

GABIEU. *Voyez* TOUPIN.

GALAUBANS. Longs cordages qui prennent du haut des mâts de hune & des mâts de perroquet, & qui deſcendent juſque ſur les deux côtés du vaiſſeau pour affermir les mâts de hune qui en ont ordinairement chacun trois ſans compter le galauban volant.

GARANT. Cordage qui paſſe par les poulies ou qui ſert à quelqu'amarrage. On dit, *garant de palan*, ou *tenir en garant.*

GARCETTES. Treſſes faites de fil de carret, de vieux cordages. Elles ſervent à divers uſages.

GARNITURE d'un vaiſſeau. Tous les cordages qui ſont néceſſaires pour mettre le vaiſſeau en état.

GAROCHOIR *ou* CORDE DE MAIN-TORSE. Ce cordage diffère des autres en ce qu'on en tord les torons dans le même ſens que les fils.

GERME. Partie de la graine qui produit la plante. On dit ordinairement qu'une plante eſt germée quand on voit paroître les premières racines.

GOLDRON *ou* GOUDRON. Eſpèce de réſine gluante qui découle des pins & des ſapins; elle eſt noire quand elle eſt cuite; il ne faut pas qu'il ſoit brûlé.

GRÉER. Garnir un vaiſſeau de toutes ſes manœuvres & apparaux.

GRELIN. Cordage compoſé de cordons ou d'auſſières commiſes enſemble; ainſi les grelins ſont commis deux fois; les cables ſont de gros grelins. *Voyez chap. 10. p. 326.*

GUINDERESSE. Cordage qui ſert à guinder & à amener les mâts de hune.

GUMÈNES *ou* GUMMES. Cables dont on ſe ſert dans les galères pour retenir les grapins. *Voyez chap. 10. p. 326.*

H

HASLER le chanvre. Le déſſécher pour le diſpoſer à être broyé. *Voyez chap. 2. p. 21.*

HASLOIR. Caverne où l'on deſſèche le chanvre par le moyen du feu pour le diſpoſer à être broyé. *Voyez chap. 2. p. 21 & 22.*

HAUBANS, HAUTBANS *ou* AUBANS. Gros cordages avec leſquels on ſoûtient les mâts d'un vaiſſeau à bas-bord & à tribord par derrière; ils ſaiſiſſent les mâts par en haut à l'endroit des barres de hune, & par en bas ils ſont eſtropez ſur les caps de mouton.

HAUSSIÉRES. *Voyez* AUSSIÉRES.

HÉLICE. Ligne tracée en forme de vis autour d'un cylindre, & qui eſt toûjours également diſtante de ſon axe; cette ligne diffère de la ſpirale en ce que celle-ci eſt décrite en forme de vis autour d'un cône, & qu'elle s'approche continuellement de ſon axe; les pas des vis décrivent des hélices.

HÉLINGUES, en terme de corderie. Bout de groſſe corde qui eſt retenue par un bout à l'extrémité des manivelles du chantier par le moyen d'une clavette, & de l'autre à l'extrémité des torons qu'on veut tordre ou commettre. *Voyez chap. 8. p. 176.*

HOUE *ou* MARE. Outil de pionnier ou de vigneron, recourbé, dont le tranchant eſt large par le bout, & qui ſert à remuer & à labourer la terre.

HOURCE. Corde amarrée à la vergue d'artimon, au lieu de bras.

I

ITAGUE *ou* ETAGUE. Cordage qui tranſmet l'effort d'un palan & qui aſſez ſouvent paſſe dans une poulie de renvoi. La grande itague eſt amarrée par le bout d'en haut au milieu de la grande vergue, & par l'autre bout à la driſſe.

L

LIENS *ou* LIASSE d'étoupe. Quantité d'étoupe torſe pour pouvoir lier ou retenir des ballots, des cordages roues, &c.

LIEURES de beaupré. Pluſieurs révolutions de cordes qui ſervent à aſſujettir le beaupré avec l'éperon.

LIGNES. Petits cordages qui ſervent à différens uſages dans un vaiſſeau. Il y a des lignes de ſonde pour connoître la profondeur de l'eau dans un lieu où l'on veut mouiller; les lignes d'amarrage ſont de petites cordes gaudronnées qui ſervent à amarrer d'autres cordes; les lignes de loc ſervent à meſurer la vîteſſe d'un vaiſſeau; les lignes à tambour ſervent à en tendre la peau. *Voyez chap. 8. p. 277.*

LIVARDE, en terme de corderie. Corde d'étoupe autour de laquelle on tortille le fil pour lui faire perdre le tortillement & le rendre plus uni.

LOBES. En Botanique ce ſont les parties de la ſemence qui en s'imbibant de l'humidité de la terre, fourniſſent la nourriture à la jeune plante qui n'a point encore jeté de racines en terre.

LONGIS. Fils de carret ſimplement étendus, ou faiſceaux de fil qui ne ſont point tortillez.

LUSIN. Petit cordage dont on ſe ſert pour lier les enfléchières & le bout des petits cordages.

M

MANŒUVRES. Tous les cordages qui ſervent pour le gréement des vaiſſeaux. On diſtingue des manœuvres dormantes & des manœuvres courantes; les manœuvres dormantes ſont retenues par les deux extrémités & reſtent toûjours dans la même ſituation, les autres roulent dans les poulies, &c.

MANUELLE. Inſtrument reſſemblant à un fouet, compoſé d'un morceau de bois au bout duquel il y a un trou pour paſſer une corde qui y eſt arrêtée par ſon extrémité au moyen d'un nœud. Il y a encore des manuelles auxquelles la corde eſt attachée au milieu, & celles-là s'appellent doubles; on s'en ſert pour communiquer le tortillement en tournant la corde autour de la pièce qu'on commet.

MARE. *Voyez* HOUE.

MASSON. *Voyez* TOUPIN.

MASTEREAU. Diminutif de mât. *Voyez* BIGUES.

MÈCHE *ou* AME d'une corde. C'eſt un toron que l'on met dans l'axe des cordes qui ont plus de trois torons, & autour duquel les autres ſe roulent. On dit qu'un fil a une mèche, quand il y a au centre des brins de chanvre qui ne ſont preſque point tortillez & autour deſquels les autres ſe roulent; c'eſt un défaut conſidérable. *Voyez chap. 6. p. 111.*

MERLIN. Petit cordage qui ſert à faire des rabans, à amarrer de petites poulies & à lier le bout des gros cordages.

MEULE *ou* MEULON. Tas de chanvre brut.

MOLETTE. Petit rouleau de bois creuſé en forme de poulie dans le milieu où répond la corde à boyau, & traverſé par une broche de fer qui ſe termine par un de ſes bouts en crochet; c'eſt à ce crochet que les fileurs attachent leur chanvre qui ſe tord quand la molette vient à tourner. *Voyez chap. 6. p. 100.*

MOUCHER un cordage. Couper une certaine longueur des bouts pour retrancher ce qui eſt mal commis ou ce qui ſe ſeroit décommis par le ſervice. On dit auſſi, *moucher du chanvre,* ou rompre ſur les dents du peigne les parties ou l'écorce des racines qui ſe trouvent au gros bout de la filaſſe. *Voyez chap. 5. page 73.*

N

NAISER. *Voyez* ROUIR.

NAISOIR. *Voyez* ROUTOIR.

O

OEILS. *Voyez* ECUBIERS.

ORIN. Groſſe corde attachée par un bout à la croiſée de l'ancre, & par l'autre à la bouée qui marque l'endroit où eſt l'ancre. L'Orin ſert auſſi en pluſieurs cas à lever l'ancre, au lieu de la lever avec le cable.

OURDIR. Etendre les fils & les diſpoſer comme il convient pour faire les torons.

P

PALAN. Aſſemblage d'une corde d'une mouffle à deux rouets & d'une poulie ſimple qui lui eſt oppoſée; on s'en ſert pour élever quelque fardeau. Il y a des palans où chaque mouffle eſt à deux rouets.

PALOMBES. *Voyez* HÉLINGUES.

PATTES de bouline. Cordages qui partent de la bouline & qui vont s'attacher à différens endroits de la ralingue qui borde le côté vertical de la voile, pour, de concert avec la bouline, orienter le bord de la voile qui eſt du côté du vent quand on court au plus près.

PATTES du chanvre. L'écorce qui recouvroit les racines & qu'il faut retrancher.

PAUMELLE. Liſière de drap que le cordier a dans ſa main, & dans laquelle il tient le fil pour arrêter le tortillement que la roue imprime juſqu'à ce qu'il ait bien diſpoſé le chanvre qu'il file; elle empêche que la main du fileur ne ſoit coupée par le fil.

PEIGNE *ou* SERAN. Planche chargée de pluſieurs rangs de broches de fer qui forment des dents ſur leſquelles on paſſe la filaſſe pour la démêler & l'affiner. *Voyez chap. 5. p. 70, 71 & 72.*

PEIGNEURS. Ouvriers qui affinent le chanvre en le paſſant ſur les peignes. *Voyez chap. 5. p. 74.*

PEIGNON *ou* CEINTURE. Paquet de chanvre affiné & ſuffiſamment gros pour faire un fil de la longueur de la filerie, & que les fileurs prennent autour d'eux ou qu'ils attachent à une quenouille. *Voyez chap. 5. p. 92 & 93.*

PÉTALLES. En Botanique, les feuilles des fleurs.

PISTILLE. En Botanique, partie de la fleur qui eſt au milieu de ſon calice & où eſt renfermée la graine.

PITTE. Sorte d'aloës avec les fibres duquel on fait des cordes en Amérique.

PLUMES. C'eſt ainſi que les Botaniſtes appellent les rudimens de la tige, ſoit qu'elle ſoit renfermée dans la ſemence ou qu'elle commence à en ſortir.

POULAINE. Ce mot eſt aſſez ſynonyme avec éperon. C'eſt la partie qui

termine l'avant des vaiſſeaux ou leur proue, par une eſpèce de triangle qui eſt formé par l'aſſemblage de pluſieurs pièces de bois circulaires qui ſe réuniſſent à la figure.

PRODE. Manœuvre de galère qui tient lieu & fait l'office des garans de palan ſur les vaiſſeaux. *Voyez* GARANT.

Q

QUARANTENIER *ou* CARENTENIER. Menu cordage formé de ſix, neuf, & juſqu'à dix-huit fils, qui ſert à quantité d'uſages pour la garniture des vaiſſeaux.

QUENOUILLE *ou* FILOUSE. Perche de ſept à huit pieds au bout de laquelle les fileurs attachent une queue de chanvre, & l'ajuſtent ſur leur côté à peu près comme les femmes font leur quenouille. *Voyez chap. 6. p. 112.*

QUEUES DE RAT. Cordages qui ſont plus gros par le bout où ils ſont attachez, & qui diminuent depuis les deux tiers juſqu'à l'autre bout qui ſe trouve dans la main des matelots. *Voyez chap. 11. p. 360.*

QUEUE de chanvre. Paquet de filaſſe brute dont les brins ſont arrangez de façon que toutes les pattes ou l'écorce des racines ſont du même côté. *Voyez chap. 2. p. 24. chap. 3. p. 28.*

R

RABANS. Petites cordes faites avec du merlin; elles ont ordinairement deux braſſes de longueur, & quelquefois elles ſont plus longues; elles ſont compoſées depuis ſix fils juſqu'à trente; on s'en ſert à garnir les voiles pour les ferler, à pluſieurs amarrages & à renforcer des manœuvres.

RADICULE. En Botanique eſt la jeune racine quand elle ſort de la ſemence.

RALINGUES. Cordes couſues en ourlet tout autour des voiles pour en renforcer les bords. *Voyez chap. 8. p. 278.*

RASTELIER. Eſpèce de râteau. Il y en a de pluſieurs ſortes; les uns ſont attachez à une pièce de bois qui tient au plancher, d'autres ſont ſur des piquets qui ſont plantez en terre, d'autres enfin ſont ſcellez dans des murs, & tous ſervent à ſoûtenir le fil quand on en a filé une certaine longueur. *Voyez chap. 6. p. 102.*

RETORSOIR. *Voyez* ROUET.

RIDE. Corde ſervant à en roidir une plus groſſe. La ride de hauban paſſe dans les caps de mouton & ſert à roidir les haubans.

ROUER. Plier un cordage en rond. *Voyez chap. 8. p. 217.*

ROUET, TOUR *ou* RETORSOIR. Machine propre à tordre le chanvre pour le filer, ou les fils pour les commettre; il conſiſte en une roue qui fait mouvoir pluſieurs molettes. Il y a des rouets de fer & des rouets de bois qui diffèrent les uns des autres par la grandeur & par la façon dont les pièces ſont ajuſtées. *Voyez chap. 6. p. 99, 100 & 101.*

ROUIR *ou* NAISER. Altérer le chanvre par un commencement de pourriture en le tenant dans l'eau, pour diſpoſer l'écorce à quitter la chenevotte. *Voyez chap. 2. p. 16.*

ROUTOIR *ou* NAISOIR. Foſſe remplie d'eau dans laquelle on met rouir le chanvre. *Voyez chap. 2. p. 16.*

S

SERAN. *Voyez* PEIGNE.

STIPULES. En Botanique ſont deux petites feuilles pointues qui ſe trouvent à la naiſſance des feuilles de pluſieurs eſpèces de plantes.

T

TILLER *ou* TEILLER. Détacher le chanvre ou la filaſſe de la chenevotte en le rompant brin à brin dans les mains.

TORCHONS. Bouchons d'étoupe dont on ſe ſert dans les ports pour eſſuyer, principalement dans les étuves pour emporter le gaudron ſuperflu.

TORON *ou* TOURON. Aſſemblage ou faiſceau de pluſieurs fils tournez enſemble dont on compoſe les auſſières ou les cordages ſimples. On fait des auſſières à trois & à quatre torons. *Voyez chap. 8. p. 179.*

TOUPIN, COCHOIR, CABRE, MASSON *ou* GABIEU. Eſpèce de cône tronqué le long duquel on fait des rainures pour le mettre entre les fils ou torons qu'on veut commettre. *Voyez chap. 7. p. 153.*

TOUR. *Voyez* ROUET.

TOURET. Tambour de bois qui eſt terminé à chaque extrémité par deux planches aſſemblées en croix, & qui eſt traverſé par un eſſieu de fer. Cet inſtrument ſert à devider le fil; ainſi les tourets ſont de groſſes bobines. *Voyez chap. 6. p. 103.*

TOURNEVIRE. Gros cordage qui ſert à retirer l'ancre du fond de l'eau; le cable étant trop gros pour le tourner autour du cabeſtan, ce cordage forme une chaîne ſans fin.

TRAISNE. *Voyez* CARRÉ.

TRAISNEAU. *Voyez* CARRÉ.

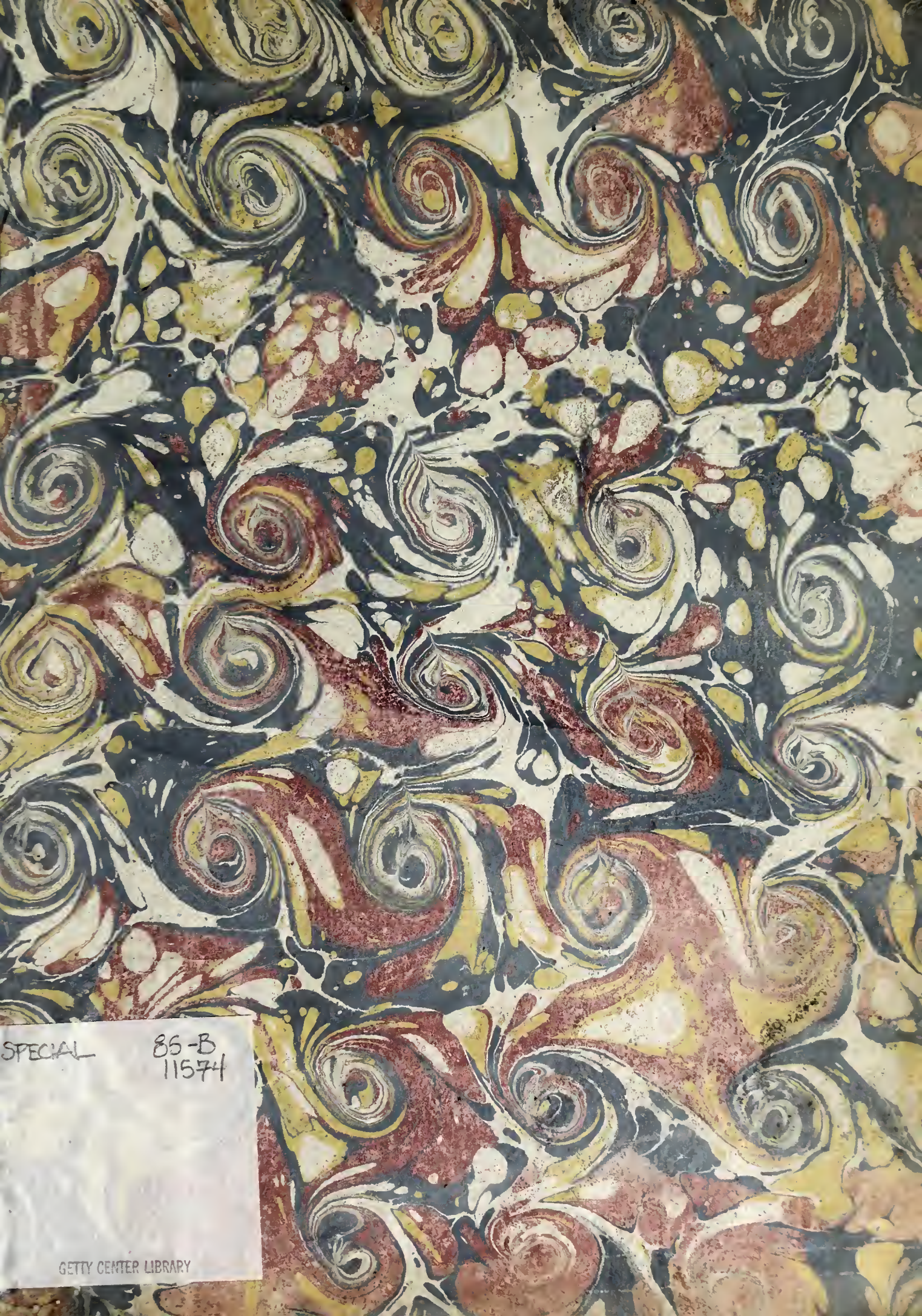
V

VALANCINES. *Voyez* BALANCINES.

62798 KRLEX (361)

L. Mallope: 12-1956.
Obs 1375

Coll 10/10-68 Mr 5



SPECIAL 86-B 11574

GETTY CENTER LIBRARY